

22343/H/05



ESTUDH - NOPEMBER

TUGAS AKHIR

**PEMODELAN ANALISA MANFAAT BIAYA DENGAN METODE
PROSES HIRARKI ANALITIK BERBASIS KOMPUTER UNTUK
PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS PROYEK
PENGAIRAN
(STUDI KASUS PROYEK RSJIPBA)**

Oleh :

**DIAH ASRI SAWITRI
3100.100.503**



RS5
658.404
saw
P-1
2003

**PROGRAM SARJANA (S-1)
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2003**

PEB	H
Tgl. T...	19-8-2003
Terima	H/
No. Agenda Prg.	219104

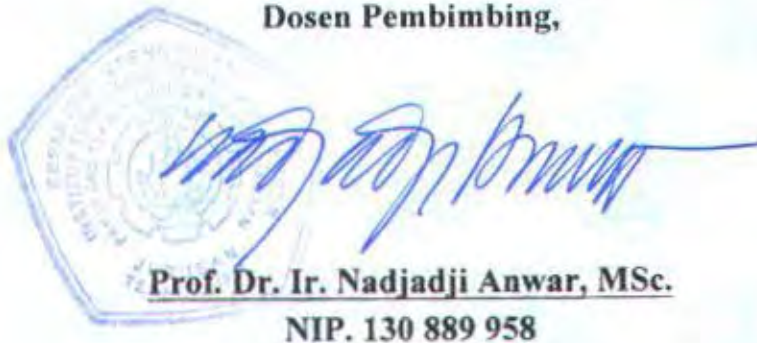
TUGAS AKHIR

PEMODELAN ANALISA MANFAAT BIAYA DENGAN METODE PROSES HIRARKI ANALITIK BERBASIS KOMPUTER UNTUK PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS PROYEK PENGAIRAN (STUDI KASUS PROYEK RSJIPBA)

Surabaya, 4 Juli 2003

Mengetahui / Menyetujui,

Dosen Pembimbing,



Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, MSc.
NIP. 130 889 958

**PROGRAM SARJANA (S-1)
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2003**

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah – Nya sehingga Tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir dengan judul '*Pemodelan Analisa Manfaat Biaya dengan Metode Proses Hirarki Analitik Berbasis Komputer untuk Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Proyek Pengairan (Studi Kasus Proyek RSJIPBA)*' , ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Strata Satu dan memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) pada Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Dalam menyelesaikan kuliah dan penyusunan Tugas Akhir ini, banyak sekali perhatian, dukungan, bimbingan dan bantuan yang diberikan oleh berbagai pihak. Karena itu, ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya dan penghargaan yang setinggi – tingginya disampaikan kepada :

1. Prof. DR. Ir. Nadjadji Anwar, Msc, selaku Pembimbing dan dosen wali yang banyak meluangkan waktu untuk berdiskusi dan atas segala arahan serta bimbingannya.
2. Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Propinsi Jawa Timur yang telah membeerikan kesempatan kepada kami untuk melakukan penelitian.
3. Prof. DR. Ir. Indrasurya B Mochtar, Msc, Phd selaku ketua Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
4. Ir. Wahjoe Pribowo, MT selaku Pemimpin Proyek RSJIPBA yang telah membantu melakukan penilaian.
5. Ir. Pudjo Buntoro, ME selaku Kepala Seksi Pendataan dan Penelitian yang telah membantu melakukan penilaian.

6. Seluruh Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
7. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
8. Rekan – rekan mahasiswa Program Sarjana Reguler Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala perhatian, dukungan, bimbingan dan bantuan yang telah diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Seperti kata pepatah ‘ tak ada gading yang tak retak’, maka tugas akhir ini disusun dengan beberapa kelemahan dan kekurangannya. Untuk itu segala kritik dan saran sangat diperlukan demi perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Akhirnya semoga tugas akhir ini dapat diambil manfaatnya.

**PEMODELAN ANALISA MANFAAT BIAYA DENGAN METODE PROSES
HIERARKI ANALITIK BERBASIS KOMPUTER UNTUK PENDUKUNG
KEPUTUSAN PENENTUAN PRIORITAS PROYEK PENGAIRAN
(STUDI KASUS PROYEK RSJIPBA)**

Oleh :

Diah Asri Sawitri

3100 100 503

Dosen Pembimbing

Prof. DR. Ir. Nadjadji Anwar, Msc

ABSTRAK

Proyek Rehabilitasi sungai, Jaringan Irigasi serta Penanggulangan Bencana Alam yang menangani pekerjaan rehabilitasi bangunan dan saluran. Proyek tersebut mempunyai banyak usulan pekerjaan yang membuat perlunya dilakukan penentuan prioritas proyek. Selama ini pengambilan keputusan untuk menentukan prioritas proyek pengairan hanya berdasarkan intuisi para penilai proyek dan kurang bersifat analitikal. Selain itu prioritas proyek pengairan dilakukan secara manual. Hal ini menyebabkan sulitnya pengambilan keputusan untuk menentukan prioritas proyek.

Analisa manfaat biaya adalah salah satu metode yang digunakan untuk menentukan prioritas proyek. Pada proyek pemerintah pertimbangan penentuan prioritas tidak hanya didasarkan pada manfaat dan biaya ekonomis saja namun juga memperhitungkan manfaat lingkungan dan sosial. Analisa manfaat biaya konvensional tidak dapat mengkover semua kriteria tersebut, untuk mengatasinya digunakan metode Proses Hierarki Analitik (PHA) untuk mendukung analisa manfaat biaya. Metode PHA membutuhkan waktu yang tidak sedikit jika perhitungannya dilakukan secara manual, oleh sebab itu dibutuhkan suatu model berbasis komputer. Model tersebut mengintegrasikan penilaian berdasarkan intuisi penilai proyek dengan kemampuan analisa proses hirarki analitik dalam suatu aplikasi komputer. Pada model ini dilakukan beberapa langkah proses yaitu penentuan kriteria, penyusunan hirarki, penilaian (sintesis), evaluasi alternatif dengan skala intensitas dan pada akhirnya adalah penentuan prioritas usulan proyek berdasarkan rasio preferensi manfaat biaya.

Model analisa manfaat biaya dengan proses hirarki analitik berbasis komputer ini menghasilkan pendekatan penyelesaian penentuan prioritas proyek pengairan yang lebih bersifat analitikal dan mudah dilaksanakan. Hasil yang diperoleh untuk rehabilitasi sungai cenderung kepada alternatif yang mempunyai manfaat untuk pengendalian banjir. Untuk Rehabilitasi jaringan irigasi nilai tertinggi cenderung pada alternatif yang mempunyai manfaat meningkatkan efisiensi jaringan irigasi. Secara keseluruhan dengan diterapkannya model tersebut diharapkan akan dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas pengambilan keputusan prioritas proyek Rehabilitasi Sungai, Jaringan Irigasi serta Penanggulangan Bencana Alam.

Kata kunci : Analisa Manfaat Biaya, Proses Hierarki Analitik, Prioritas Proyek Pengairan.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Abstrak	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Metodologi Penelitian.	4
1.5.1. Identifikasi Permasalahan.	4
1.5.2. Pengumpulan data dan informasi.	5
1.5.3. Studi Pustaka.	5
1.5.4. Analisa Sistem.	5
1.5.5. Desain Model.	6
1.5.5.1.Desain Model Management.	6
1.5.5.2.Desain Database Management	6
1.5.5.3.Desain User Interface	7
1.5.6. Pembuatan Software.	7
1.5.7. Implementasi	8
BAB II DASAR TEORI.	9
2.1. Proyek Pengairan.	9
2.2. Penentuan Prioritas.	12
2.3. Analisa Manfaat Biaya.	13
2.3.1. Analisa Manfaat Biaya pada Proyek Pengairan.	14
2.4. Proses Hierarki Analitik (PHA).	15
2.4.1. Definisi.	15
2.4.2 Menetapkan Prioritas	17
2.4.3 Sintesis	19
2.4.4 Konsistensi	21
2.4.5 Prioritas alternatif dengan jumlah besar	23
2.5. PHA untuk pengambil keputusan oleh kelompok (Tim)	26
2.6. Analisa Manfaat Biaya dengan PHA	27
2.6.1. Menstruktur Hirarki Manfaat dan Biaya	28
2.7. Sistem Berbasis Komputer (Computer Based System)	29
2.7.1. Komponen Sistem Berbasis Komputer	31

BAB III PEMODELAN	32
3.1. Proyek RSJIPBA	32
3.2. Lingkup Pekerjaan Proyek	33
3.3. Struktur Organisasi Proyek	34
3.4. Mekanisme Usulan Paket Pekerjaan	36
3.5. Analisa Manfaat Biaya Pada Proyek Pengairan	38
3.6. Model Analisa Manfaat Biaya dengan PHA berbasis komputer	39
3.6.1. Model Management System	42
3.6.2. Penentuan Kriteria	44
3.6.2.1. Rehabilitasi Sungai	45
3.6.2.2. Rehabilitasi Jaringan Irigasi	48
3.6.2.3. Biaya	50
3.6.3. Penyusunan Hirarki	50
3.6.3.1. Hirarki Manfaat	51
3.6.3.2. Hirarki Biaya	52
3.6.4. Sintesis	53
3.6.4.1. Sintesis Kriteria Manfaat	53
3.6.4.2. Sintesis Kriteria Biaya	58
3.6.5. Skala Intensitas	59
3.6.6. Menentukan Prioritas Alternatif Usulan Pekerjaan	64
3.6.7. Flow Chart Model PHA Berbasis Komputer	68
3.6.8. Data Management System	70
3.6.7.1. Data Context Diagram	70
3.6.7.2. Data Flow Diagram	71
3.6.8. Struktur Data	72
BAB IV APLIKASI	76
4.1. Database Management System (DBMS)	76
4.2. Aplikasi	76
4.2.1. Form Utama dan Menu Utama	77
4.2.2. Penyusunan Hirarki	80
4.2.3. Usulan Proyek	83
4.2.4. Penilaian	86
4.2.4.1. Kriteria	86
4.2.4.2. Skala Intensitas	89
4.2.5. Bobot Terakhir	91
4.2.6. Rating	93
4.2.7. Rasio	96
4.2.8. Inisialisasi	100
4.2.8.1. Setting User	100
4.2.8.2. Setting Penilai	101
4.2.8.3. Login	103

BAB V IMPLEMENTASI	105
5.1. Menyusun Hirarki	105
5.2. Matrik Banding Berpasang	107
5.3. Matrik Banding Berpasang Skala Intensitas	109
5.4. Evaluasi alternatif dengan skala intensitas (rating)	111
5.5. Rasio Preferensi Manfaat / Biaya	114
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	116
6.1. Kesimpulan	116
6.2. Saran	117
Daftar Pustaka	
Lampiran 1 Hasil Perhitungan Manual	
Lampiran 2 Hasil Perhitungan Komputer	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Metode Penelitian	8
Gambar 2.1 Hirarki Skala Intensitas	24
Gambar 2.2 Pengambilan keputusan dengan banyak orang	26
Gambar 3.1 Kronologis Proyek RSJIPBA	33
Gambar 3.2 Susunan Organisasi Proyek RSJIPBA	35
Gambar 3.3 Mekanisme Usulan Paket Pekerjaan	37
Gambar 3.4 Model Analisa Manfaat Biaya dengan PHA berbasis Komputer	40
Gambar 3.5 Sistem Komputer model analisa manfaat biaya dengan PHA	42
Gambar 3.6 Proses Model Analisa Manfaat Biaya dengan PHA	44
Gambar 3.7 Hirarki Manfaat Rehabilitasi Sungai	51
Gambar 3.8 Hirarki Manfaat Rehabilitasi Jaringan Irigasi	52
Gambar 3.9 Hirarki Biaya	52
Gambar 3.10 Hirarki Manfaat dengan Skala Intensitas	60
Gambar 3.11 Hirarki Biaya dengan Skala Intensitas	61
Gambar 3.12 Flow Chart Model PHA	69
Gambar 3.13 DCD Penentuan Prioritas Proyek	70
Gambar 3.14 DFD Penentuan Prioritas Proyek dengan PHA	72
Gambar 4.1 Form Splash Screen	77
Gambar 4.2 Form Utama	80
Gambar 4.3 Menambah Kriteria dalam Hirarki	82
Gambar 4.4 Mengedit Kriteria dalam Hirarki	83
Gambar 4.5 Form Input Usulan Proyek	84
Gambar 4.6 Form Usulan Proyek	85
Gambar 4.7 Form Proses Pairwise Comparison Hirarki	87
Gambar 4.8 Pairwise Comparison pada sub kriteria	88
Gambar 4.9 Hasil Pairwise Comparison	89
Gambar 4.10 Pairwise Skala Intensitas	90
Gambar 4.11 Bobot Skala Intensitas	91
Gambar 4.12 Bobot Terakhir Kriteria	92
Gambar 4.13 Bobot Terakhir Skala Intensitas	93
Gambar 4.14 Pengisian Rating	94
Gambar 4.15 Proses Loading Data	95
Gambar 4.16 Nilai Alternatif User Pudjo Buntoro	96
Gambar 4.17 Preferensi Manfaat	97
Gambar 4.18 Preferensi Biaya	98
Gambar 4.19 Rasio Preferensi Manfaat / Biaya	99
Gambar 4.20 Form User	101
Gambar 4.21 Form Penilai	102
Gambar 4.22 Form Edit Penilai	103
Gambar 4.23 Form Setting Tahun dan User	104
Gambar 5.1 Hirarki rehabilitasi sungai	105
Gambar 5.2 Hirarki rehabilitasi jaringan irigasi	106
Gambar 5.3 Hirarki Biaya	106

Gambar 5.4	Penilaian Ir. Pudjo Buntoro	107
Gambar 5.5	Penilaian Ir. Wahjoe Pribowo	108
Gambar 5.6	Matrik Pairwise Skala Intensitas Manfaat Sungai	110
Gambar 5.7	Rating Manfaat Rehabilitasi Sungai (Ir. Pudjo Buntoro, ME)	111
Gambar 5.8	Rating Biaya Sungai (Ir.Pudjo Buntoro, ME)	112
Gambar 5.9	Rating Manfaat Jaringan Irigasi (Ir. Wahjoe Pribowo, MT)	113
Gambar 5.10	Rating Biaya Rehabilitasi Jaringan Irigasi	114

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Contoh untuk matrik perbandingan berpasangan	18
Tabel 2.2	Skala Banding Berpasang	18
Tabel 2.3	Matrik sederhana yang membandingkan 3 mobil demi Kenyamanan	19
Tabel 2.4	Penentuan prioritas untuk banyak alternatif	25
Tabel 3.1	Perbandingan sistem yang ada dengan analisa manfaat biaya Dengan PHA berbasis komputer	33
Tabel 3.2	Contoh Preferensi Penilai	53
Tabel 3.3	Matrik Banding Berpasang Level I	54
Tabel 3.4	Matrik Normalisasi	54
Tabel 3.5	Bobot Kriteria Level I	55
Tabel 3.6	Matrik banding berpasang sub kriteria pada kriteria penyedia air	55
Tabel 3.7	Matrik Normalisasi sub kriteria pada kriteria penyedia air	56
Tabel 3.8	Bobot sub kriteria pada kriteria penyedia air	56
Tabel 3.9	Matrik banding berpasang sub kriteria pada kriteria pengendali Banjir	56
Tabel 3.10	Matrik banding berpasang sub kriteria pada kriteria galian gol C	57
Tabel 3.11	Bobot sub kriteria	57
Tabel 3.12	Bobot akhir sub kriteria	58
Tabel 3.13	Matrik banding berpasang kriteria biaya	58
Tabel 3.14	Bobot kriteria biaya	58
Tabel 3.15	Matrik banding berpasang untuk skala intensitas	62
Tabel 3.16	Matrik banding berpasang skala intensitas pada biaya konstruksi	62
Tabel 3.17	Bobot Skala intensitas manfaat	63
Tabel 3.18	Bobot Skala intensitas biaya	63
Tabel 3.19	Pengisian skala intensitas manfaat	65
Tabel 3.20	Pengisian Skala intensitas biaya	65
Tabel 3.21	Pengisian index (bobot) skala intensitas manfaat	66
Tabel 3.22	Pengisian index (bobot) skala intensitas manfaat	66
Tabel 3.23	Prioritas alternatif kriteria manfaat	67
Tabel 3.24	Prioritas alternatif kriteria manfaat	67
Tabel 3.25	Rasio Preferensi Manfaat / Biaya	67
Tabel 3.26	Struktur data hirarki	73
Tabel 3.27	Struktur data penilai	73
Tabel 3.28	Struktur data hasil kriteria dan hasil skala	73
Tabel 3.29	Struktur data usulan proyek rehabilitasi sungai	74
Tabel 3.30	Struktur data usulan proyek rehabilitasi jaringan irigasi	74
Tabel 3.31	Struktur data hasil akhir	75
Tabel 5.1	Prioritas Rehabilitasi Sungai	115
Tabel 5.2	Prioritas Rehabilitasi Jaringan Irigasi	115

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek adalah sekumpulan aktivitas-aktivitas yang terdiri dari rencana, desain, prosedur dan metode pelaksanaan untuk mewujudkan suatu ide. Setiap proyek memiliki konsekuensi waktu, biaya, dan manfaat yang menunjukkan suatu profil yang khas. Beberapa alternatif proyek yang ada dipilih berdasarkan profil yang paling menguntungkan. Proses pemilihan tersebut merupakan proses pengambilan keputusan yang sering dihadapi dalam setiap kegiatan pemilihan proyek.

Proyek Rehabilitasi Sungai, Jaringan Irigasi serta Penanggulangan Bencana Alam (RSJIPBA) merupakan salah satu proyek Induk yang terdapat di Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Propinsi Jawa Timur. Proyek tersebut menangani pekerjaan – pekerjaan perbaikan bangunan – bangunan yang sudah ada yang karena suatu sebab telah mengalami penurunan *performance*. Proyek Induk RSJIPBA mempunyai banyak pilihan alternatif lokasi pekerjaan yang telah diusulkan, namun karena keterbatasan dana yang dimiliki maka tidak semua alternatif dapat dilaksanakan.

Sebagai proyek yang didanai oleh negara melalui salah satu lembaga negara tentu saja tidak dapat mendasarkan kelayakan proyek – proyeknya hanya dari manfaat ekonomi langsung proyek tersebut. Kepentingan masyarakat yang lain apabila mungkin juga harus diperhitungkan dan dikontribusikan, yaitu manfaat terhadap penduduk sekitar yang secara tidak langsung menikmati hasil proyek tersebut, dampak lingkungan, dampak sosial dan masih banyak lagi pertimbangan kualitatif yang seharusnya

dipertimbangkan oleh seorang perencana proyek pengairan. Oleh sebab itu perlu dilakukan studi manfaat biaya yang berkontribusi seluruh manfaat – biaya yang timbul akibat adanya proyek tersebut.

Penentuan Prioritas proyek baik secara umum maupun khusus seperti pada Proyek Induk RSJIPBA merupakan kegiatan pengambilan keputusan yang banyak berdasarkan pada intuisi dan kebijaksanaan dari pengamatan atas informasi yang ada. Pengambilan keputusan dalam menentukan prioritas lokasi pekerjaan yang akan dilaksanakan dilakukan secara bersama oleh Tim yang bertanggung jawab pada jalannya proyek dan berkompeten terhadap proyek tersebut. Banyak manfaat yang dapat diambil dari pengambilan keputusan yang dilakukan oleh suatu tim. Keputusan yang diambil oleh suatu tim biasanya merupakan keputusan yang dapat dipertanggungjawabkan dan telah ditinjau dari segala sudut pandang. Selama ini penentuan Prioritas proyek tersebut tidak memiliki suatu kriteria yang berdasarkan suatu analisa, sehingga timbul permasalahan pada pengambilan keputusan secara tim yaitu sulitnya mencapai kesepakatan atau konsensus bahkan terkadang tidak dapat terselesaikan.

Proses Hierarki Analitik (PHA) adalah salah satu metode untuk mengatasi kesulitan dalam menentukan suatu permasalahan dalam prioritasasi proyek berdasarkan analisa manfaat biaya. Dengan kemampuannya dalam menyusun perasaan serta intuisi dan logika dalam suatu hierarki terstruktur untuk pengambilan keputusan (Saaty,1993), maka PHA dapat mempermudah penilaian karena semua ditentukan berdasarkan skala yang disesuaikan dengan intuisi atau kebijakan pengambil keputusan. Berhubungan dengan hal tersebut diatas, maka PHA dapat mendukung penentuan

prioritas proyek agar lebih bersifat analitikal. Dalam pengoperasian PHA untuk mendukung keputusan membutuhkan waktu tidak sedikit, hal ini membuka suatu kemungkinan pengembangan Sistem pendukung keputusan berbasis komputer untuk mendukung penentuan prioritas proyek. Agar dapat memberikan dukungan lebih baik, maka sistem tersebut harus dirancang untuk mendukung satu atau lebih pengambil keputusan membuat keputusan berdasarkan intuisi dan kemampuan analisa dari komputer. Pada akhirnya untuk memberikan dukungan terhadap pengambilan keputusan penentuan prioritas proyek dalam meningkatkan efesiensi dan efektifitas dilakukan "Analisa manfaat biaya dengan metode Proses Hirarki Analitik berbasis komputer untuk pendukung keputusan".

1.2. Perumusan Masalah

Bagaimana meingkatkan efektifitas dan efisiensi pengambilan keputusan prioritas proyek pengairan menggunakan analisa manfaat dan biaya.

1.3. Tujuan

1. Mencari Model yang sesuai untuk prioritasasi proyek.
2. Membuat alat bantu agar pengambilan keputusan dapat berlangsung efektif dan efisien.
3. Memberikan referensi prioritas proyek pengairan.

1.4. Batasan Masalah

Pembahasan pada tugas akhir ini dibatasi pada :

1. Data Usulan yang digunakan adalah tahun 2003 dengan tidak mempertimbangkan apakah usulan tersebut sudah pernah diusulkan.
2. Permodelan hanya untuk proyek RSJIPBA Sub Proyek Rehabilitasi Sungai dan Rehabilitasi Jaringan Irigasi.
3. Kriteria ditentukan oleh manajemen Dinas PU Pengairan Propinsi Jawa Timur.
4. Model tidak memperhitungkan analisa sensitivitas.
5. Sistem hanya sebagai pendukung keputusan.

1.5. Metodologi Penelitian

1.5.1. Identifikasi permasalahan

Pada tahap ini dilakukan beberapa aktifitas yaitu :

1. Identifikasi dan pendefinisian permasalahan, yaitu mengetahui bagaimana permasalahan yang terjadi pada suatu lembaga pemerintah khususnya pada penentuan prioritas proyek dan mendefinisikan secara jelas dan terfokus.
2. Identifikasi peluang pemecahan masalah dengan analisa manfaat biaya dengan metode Proses Hirarki Analitik (PHA).
3. Penentuan tujuan dan sasaran yang akan dicapai dengan mengembangkan model analisa manfaat biaya dengan PHA untuk pendukung keputusan penentuan prioritas proyek

1.5.2. Pengumpulan data dan informasi.

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi dan data hal-hal yang berkaitan dengan sistem penentuan prioritas proyek pengairan tersebut. Hal ini dilakukan sebagai langkah awal untuk mendapatkan informasi mengenai sistem yang akan dibangun sesuai dengan keinginan user dan sistem yang selama ini telah dijalankan. Untuk mendapatkan informasi yang benar-benar dibutuhkan dilakukan pencarian data dan interview berupa :

- a. Struktur Organisasi proyek.
- b. Daftar Usulan Proyek.
- c. Kriteria yang digunakan untuk pengambilan keputusan.
- d. Sistem yang selama ini digunakan.

1.5.3 Studi pustaka

Sebagai pendukung dalam penelitian dilakukan pula studi pustaka yang berhubungan dengan hal-hal berikut :

- a. Prosedur dan kriteria usulan proyek pengairan.
- b. Konsep Proses Hirarki Analitik.

1.5.4 Analisa Sistem

Pada tahap ini dilakukan suatu analisa mengenai alternatif penyelesaian berdasarkan pendekatan sistem yang terbaik, sesuai dengan sumber daya yang



dibutuhkan dalam implementasinya. Hasil akhir tahap ini diharapkan terbentuknya model konseptual sistem yang akan dibuat secara garis besar.

Langkah-langkah untuk pembentukan model konseptual tersebut adalah melakukan analisa sistem yang berupa :

a. Identifikasi alternatif penyelesaian.

Melakukan berbagai pendekatan sistem sebagai alternatif mencari penyelesaian masalah berupa alternatif model, alternatif alat bantu (tools)

b. Pemilihan alternatif penyelesaian.

Pemilihan alternatif ini berdasarkan performansi yang optimal dari sistem yang akan dibangun berdasarkan kriteria waktu, biaya dan tingkat kesulitan.

1.5.5 Desain Model

1.5.5.1 Desain Model Management

Pada tahap ini dilakukan pemodelan sistem berdasarkan alternatif penyelesaian yang optimal Model yang disepakati adalah model analisa manfaat biaya dengan menggunakan metode Proses Hirarki Analitik. Hirarki disusun dengan memisahkan antara hirarki manfaat dan biaya, dari hasil analisa didapat prioritas manfaat dan biaya untuk mendapat rasio dilakukan pembagian terhadap prioritas manfaat terhadap biaya.

1.5.5.2. Desain Database Management

Dalam desain database dilakukan perancangan struktur database untuk menyimpan data - data usulan proyek dan data – data pendukung lainnya yang dapat dipergunakan apabila diperlukan dalam pengambilan keputusan.

1.5.5.3 Desain User Interface

User interface merupakan suatu sarana komunikasi antara pemakai dengan sistem, sehingga dalam melakukan desain user interface harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

a. *User friendly*

Dalam artian sistem ini mudah dioperasikan dan dipahami dengan adanya panduan berupa pengelompokkan perintah dalam suatu menu pilihan, dan visualisasi input maupun output.

b. Memberi dukungan pengoperasian sistem.

User interface harus juga mempertimbangkan *model* dan *database* , jangan sampai *user interface* ini menurunkan kinerja dari *model* dengan kerumitannya sebagai contoh urutan proses yang lebih sistematis atau lebih fleksibel dan lain-lain.

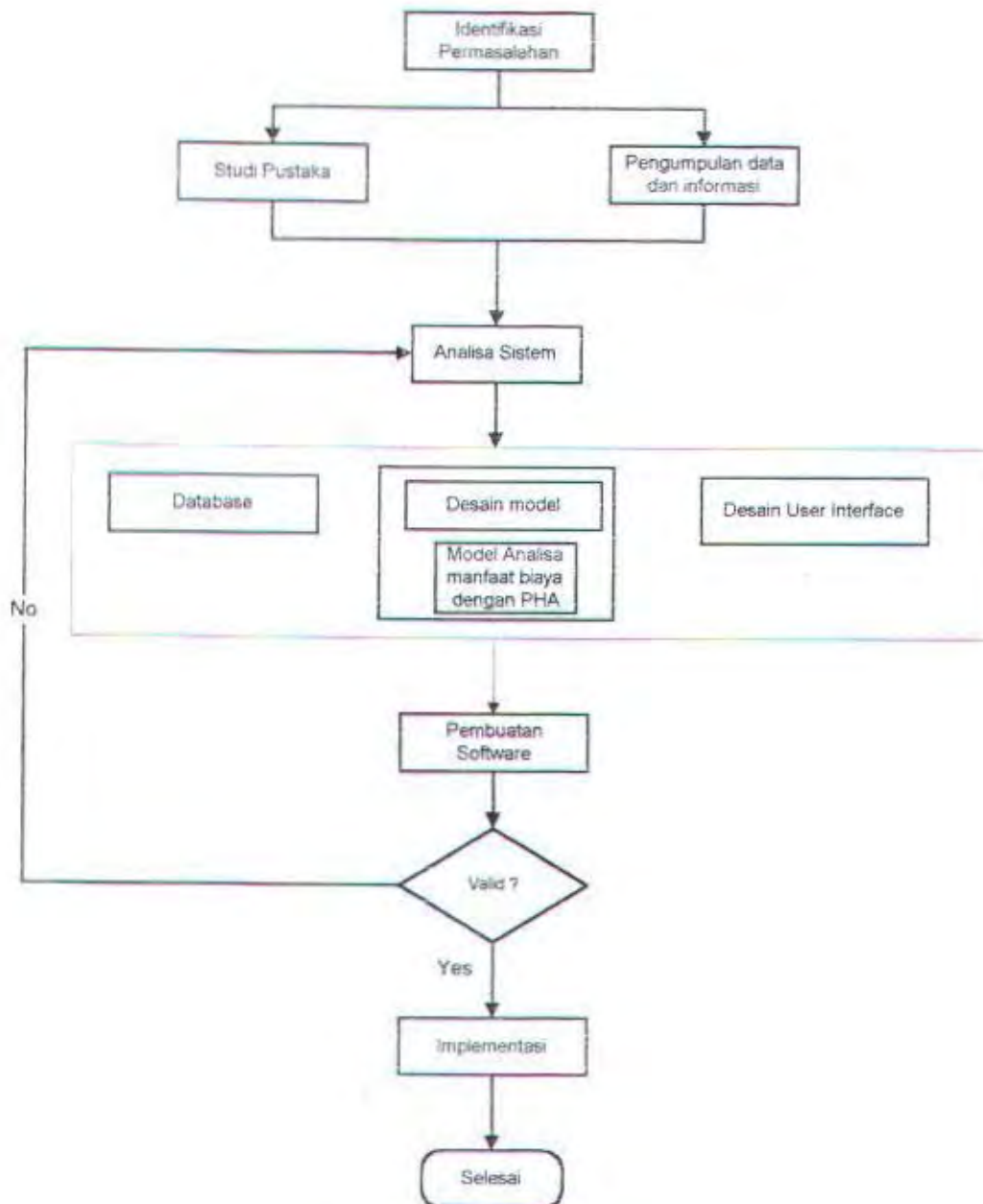
1.5.6. Pembuatan software

Dari hasil desain , dilakukan pembuatan program bantu untuk pengambilan keputusan beberapa langkah dalam pembuatan aplikasi perangkat lunak ini yaitu :

Dalam menghasilkan suatu perangkat lunak kita harus melakukan suatu *coding* dengan bahasa pemrograman.

1.5.7. Implementasi

Setelah tahap pembuatan software berakhir maka sistem sudah dapat diimplementasikan pada kondisi realnya, dengan mulai memasukan data – data yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan.



Gambar 1.1 Diagram Metode Penelitian

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Proyek Pengairan.

Permasalahan sumber daya air saat ini semakin kompleks dan semakin perlu mendapat perhatian yang serius akibat adanya peningkatan taraf hidup dan peningkatan jumlah penduduk, sehingga mengakibatkan semakin meningkatnya kebutuhan air baik dalam jumlah maupun mutunya. Untuk itu diperlukan suatu perencanaan sumber daya air terpadu guna menentukan langkah dan tindakan yang harus dilakukan agar dapat memenuhi kebutuhan air yang semakin meningkat dengan mengoptimalkan potensi sumber daya air dan melestarikannya.

Permasalahan sumber daya air dapat diselesaikan oleh pemakai air jika tingkat masalah tidak terlalu berat, namun jika tingkat masalah tergolong berat maka diselesaikan oleh instansi pemerintah yang berwenang atau swasta. Kegiatan penyelesaian permasalahan sumber daya air yang dilakukan oleh instansi atau badan hukum dinamakan proyek pengairan. Proyek pengairan berada di bawah pengawasan dinas pekerjaan umum pengairan propinsi maupun kabupaten, sehingga perencanaan kegiatan proyek pengairan merupakan tanggung jawab dinas pekerjaan umum pengairan dan pelaksanaannya diserahkan kepada swasta atau swakelola. Proyek pengairan antara lain melaksanakan pekerjaan.

Proyek pengairan secara keseluruhan melaksanakan kegiatan — kegiatan yang terbagi dalam 2 kategori yaitu :

1. Perbaikan bangunan pengairan.

Perbaikan bangunan pengairan yang sudah ada (rehabilitasi) dimaksudkan untuk bangunan – bangunan pengairan yang telah dibangun, yang karena sebab – sebab tertentu telah mengalami penurunan performance. Perbaikan dilakukan untuk mengembalikan bangunan tersebut ke kapasitas aslinya. Perbaikan hanya akan dilaksanakan sesuai dengan bentuk aslinya (desain awal). Masalah – masalah pada bangunan yang memerlukan perbaikan adalah timbulnya endapan lumpur, yang merupakan kendala utama efisiensi pemberian air irigasi, air bersih dll.

2. Pembangunan bangunan pengairan baru.

Pembangunan baru dilaksanakan pada daerah yang membutuhkan bangunan pengairan guna menunjang kegiatan pemenuhan kebutuhan air, sedangkan sebelumnya di daerah tersebut belum pernah dibangun sarana pengairan. Desain mengikuti fungsi, kebutuhan dan lokasi bangunan (site).

Bangunan pengairan yang dikerjakan antara lain adalah :

1. Bangunan utama (headworks) yaitu :

- a. Bendung yang berfungsi sebagai bangunan pengambilan jika elevasi sawah yang akan diairi lebih tinggi dari pada elevasi muka air sungai sehingga diperlukan bangunan peninggi muka air. Bendung dibedakan menjadi bendung tetap yang konstruksinya masif serta terbuat dari pasangan batu kali air melimpah melalui puncak tubuh bendung dan bendung gerak adalah bendung dengan tubuh bendung

yang dapat digerakan membuka dan menutup, air sungai yang berlebih tidak melimpah diatas tubuh bendung namun melalui pintu pada tubuh bendung.

Bendung mempunyai komponen – komponen antara lain :

- a. Tubuh bendung.
- b. Bangunan pengambilan (intake).
- c. Bangunan pembilan atau penguras.
- d. Kantong Lumpur.
- e. Bangunan pelengkap (pelischaal, rumah pintu, jembatan, dll).

2. Bendungan (dams)

Bangunan yang berfungsi untuk untuk menaikan aliran sungai dan airnya ditampung. Air yang berlebih di musim hujan dapat disimpan dan dimanfaatkan pada saat musim kemarau, tampungan air ini disebut waduk / reservoir.

3. Bangunan sungai

Bangunan yang merupakan pelengkap dari sungai yang berfungsi untuk pengendali banjir atau kegiatan pengairan yang lain. Bangunan sungai meliputi : tanggul / tangkis, krib dan lain – lain.

4. Bangunan pada jaringan Seluruh sistem irigasi terdiri atas bangunan dan jaringannya merupakan satu kesatuan yang dapat mendistribusikan air secara efektif dan efisien. Terdapat berbagai tipe atau yang perlu dipertimbangkan sesuai dengan kondisi setempat, umumnya pertimbangan / rekomendasi perencanaan diambil berdasar atas :

- a. Kemudahan perencanaan dan pelaksanaan.
- b. Kecocokan dengan fungsi bangunan.
- c. Kemudahan dalam eksploitasi dan pemeliharaan.
- d. Kesesuaian beban eksploitasi bangunan dengan latar belakang petugas pengairan.
- e. Mudah dioperasikan dan diterima para petani sesuai dengan tingkat pendidikan mereka.

2.2. Penentuan Prioritas.

Penentuan prioritas ketika terdapat sekumpulan usulan pekerjaan proyek dan akan dipilih mana yang paling bermanfaat dan kemudian akan dilaksanakan. Analisa prioritas merupakan bagian dari perencanaan proyek untuk menghasilkan informasi yang relevan untuk pengambilan keputusan. Ini berarti bahwa perencanaan tidak dapat ditetapkan pada penentuan prioritas tetapi menyajikan informasi yang sensitif sebagai dasar keputusan dibuat.

Penentuan prioritas merupakan proses penetapan satu atau urutan yang paling baik atau paling relevan pada pekerjaan – pekerjaan proyek yang akan dilaksanakan. Dalam perhitungan kriteria untuk evaluasi, karakteristik yang berbeda pada tiap – tiap sub proyek merupakan salah satu hambatan pada pelaksanaan. Pendekatan praktis untuk penentuan prioritas sebagai berikut :

- I. Penguraian antara kebutuhan dasar dan item investasi lainnya, pada rehabilitasi sungai kebutuhan akan air untuk berbagai keperluan merupakan salah satu kriteria utama.

2. Penguraian atas tujuan dasar dari proyek atau sub proyek.

Dengan demikian didapat kriteria untuk penentuan prioritas pada masing – masing sub proyek.

Biaya / anggaran yang dibutuhkan untuk penyelesaian proyek juga merupakan salah satu faktor penting. Pemerintah Propinsi dapat mengestimasi anggaran pada sektor air dengan mengalokasikan anggaran yang ada untuk masyarakat di lokasi pekerjaan. Disamping itu anggaran yang akan datang tergantung secara kuat pada kondisi ekonomi nasional maupun regional sehingga masih dapat terjadi perubahan anggaran. Dalam sektor sumber daya air usulan pekerjaan proyek umumnya lebih besar dari anggaran yang tersedia, sehingga penentuan prioritas merupakan salah satu pemecahannya.

2.3. Analisa Manfaat Biaya

Proyek pemerintah mempunyai karakteristik yang berbeda dengan proyek swasta, karena proyek pemerintah tidak berorientasi untuk mendapatkan keuntungan dalam bentuk nilai uang setelah proyek selesai, namun keuntungan yang berupa manfaat terhadap masyarakat umum.

Memisahkan biaya dari manfaat merupakan segi alami dari penalaran manusia, kita biasanya memutuskan apa yang merupakan suatu manfaat dan apa yang merupakan suatu biaya secara sepotong – sepotong untuk setiap persoalan yang kita jumpai. Meskipun lebih mudah untuk memisahkan biaya dari manfaat secara sistematis, ada beberapa sebab mengapa belum ada pemecahan umum yang muncul. Pertama seseorang mungkin tidak

sepakat tentang besar relatif dari manfaat dan biaya namun juga definisi dari manfaat dan biaya.

2.3.1. Analisa manfaat biaya pada proyek pengairan

Analisa manfaat biaya merupakan metode yang umum digunakan untuk mengevaluasi proyek – proyek pemerintah umumnya dan proyek pengairan khususnya, dimana dilakukan perbandingan antara manfaat yang diperoleh masyarakat umum dengan ongkos / biaya yang dikeluarkan pemerintah

Dalam melakukan analisa manfaat biaya pada proyek pengairan, perlu ditentukan dari sudut mana proyek tersebut akan ditinjau. Cara yang sering digunakan untuk menentukan sudut pandang ini adalah mengidentifikasikan siapa yang menerima manfaat dan siapa yang mengeluarkan biaya. Suatu proyek dapat dikatakan layak untuk dilaksanakan jika perbandingan / rasio antara manfaat dan biaya lebih besar atau sama dengan satu. Rasio antara manfaat dan biaya di formulasikan sebagai berikut :

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Manfaat terhadap umum}}{\text{Biaya yang dikeluarkan pemerintah}}$$

Dimana kedua ukuran tersebut (manfaat dan biaya) dinyatakan dalam bentuk nilai uang. Dengan demikian maka rasio manfaat biaya merefleksikan nilai rupiah yang ekuivalen dengan biaya yang dikeluarkan. Apabila rasio manfaat dan biaya sama dengan 1 maka nilai rupiah yang ekuivalen dengan manfaat sama dengan nilai rupiah yang ekuivalen dengan biaya.

2.4. Proses Hirarki Analitik (PHA)

2.4.1. Definisi

Dalam sistem dunia yang kompleks, kita dipaksa untuk menanggulangi lebih banyak masalah dibandingkan dengan kesanggupan kita untuk menanganinya (Saaty, 1986). Untuk menentukan prioritas dari permasalahan yang kompleks dan melibatkan banyak faktor, membutuhkan waktu yang lama. Hal ini disebabkan banyaknya pendapat yang diutarakan dan kita harus memilih mana diantara pendapat atau faktor yang paling berpengaruh. Sebagian besar orang berpikir bahwa untuk memecahkan masalah yang kompleks maka harus berpikiran kompleks pula, namun berpikir sederhana saja sudah cukup meletihkan. Dibutuhkan suatu kerangka untuk memecahkan masalah – masalah yang kompleks secara sederhana sehingga kita dapat berpikir secara sederhana pula.

Proses Hirarki Analitik memecah masalah yang tidak terstruktur ke bagian – bagiannya yang terstruktur dan lebih kecil dalam sebuah hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan tentang relatif pentingnya sebuah variabel terhadap yang lainnya yang notabene bersifat subyektif, mensintesis pertimbangan tersebut dan mendapatkan prioritas. Proses Hirarki Analitik menyusun perasaan, intuisi dan logika secara terstruktur untuk mendukung pengambilan keputusan. Ada 3 konsep pokok dalam Proses Hirarki Analitik :

1. Menyusun Hirarki.

Untuk memperoleh pengetahuan terinci maka kita dapat menyusun suatu permasalahan yang komplek ke dalam bagian – bagian yang lebih kecil dan menyusun bagian ini ke dalam bagian yang lebih kecil lagi. Untuk menyusun



hirarki tergantung pada jenis keputusan yang akan diambil, untuk memilih alternatif dapat dimulai dengan menderetkan alternatif. Tingkat berikutnya berbagai kriteria untuk mempertimbangkan berbagai alternatif tersebut, tingkat teratas adalah fokus atau tujuan menyeluruh. Hirarki yang sudah tersusun tidak bersifat kaku atau tidak dapat diubah atau ditambah, dapat ditambahkan kriteria atau elemen baru atau mengurangi tergantung pada tingkat kepentingan dari kriteria atau elemen tersebut.

2. Menetapkan prioritas.

Manusia juga mempunyai kemampuan untuk membandingkan sepasang elemen dengan kriteria atau faktor yang berpengaruh dan memberikan penilaian secara kualitatif. Dalam Proses Hirarki Analitik kita akan menetapkan prioritas antar elemen pada suatu hirarki, memberi penilaian pada pertimbangan kita dan menetapkan prioritas menyeluruh pada permasalahan.

3. Konsistensi Logis.

Manusia mempunyai kemampuan untuk menetapkan relasi antar obyek atau antar pemikiran sedemikian sehingga koheren, yaitu obyek – obyek atau pemikiran tersebut saling terkait dan menunjukan suatu konsistensi. Konsistensi berarti dua hal yang pertama, pemikiran atau obyek yang serupa dikelompokkan berdasarkan homogenitas dan relevansinya, misalnya anggur dan kelereng dapat dikelompokkan menjadi satu set homogen jika kriterianya adalah kebulatan tetapi tidak jika kriterianya rasa. Yang kedua intensitas relasi antar gagasan atau obyek dengan kriteria tertentu saling membenarkan secara logis, misalnya jika kemanisan

merupakan suatu kriteria dan madu dinilai lima kali lebih manis dari gula dan gula dinilai dua kali lebih manis dibanding molasa, maka madu harus dianggap sepuluh kali lebih manis dari molasa. Jika madu dinilai empat kali lebih manis dari molasa maka penilaian tersebut tidak konsisten, dan penilaian harus diulang.

Dalam mempergunakan prinsip ini, PHA memasukan baik aspek kualitatif maupun kuantitatif pemikiran manusia. Aspek kualitatif mengekspresikan persoalan dan hirarkinya sedangkan aspek kuantitatif mengekspresikan penilaian dan preferensi secara ringkas. Konsistensi logis diperlukan agar penilaian yang diberikan tidak bersifat acak dan dapat dipertanggung jawabkan.

2.4.2. Menetapkan Prioritas

Dalam menetapkan prioritas langkah pertama yang harus dilakukan adalah membuat matrik banding berpasangan antara kriteria pada suatu tingkat hirarki ditinjau terhadap sifat pada tingkat hirarki yang berada diatasnya. Proses matrik banding berpasang dimulai dari tingkat paling atas sebagai contoh untuk memilih kriteria atau sifat yang akan digunakan yaitu kriteria C dan elemen berpengaruh yang tepat berada di bawahnya adalah A1, A2, A3 dan seterusnya sampai dengan A7.

Tabel 2.1. Contoh matrik untuk Pembandingan berpasang

Tabel 2.1. Contoh matrik untuk Perbandingan berpasang

C	A1	A2	A3			A7
A1	1					
A2		1				
A3			1			
A7						1

Dalam matrik ini kita membandingkan elemen A1 pada kolom satu dengan elemen A1, A2, A3 dan seterusnya yang terdapat pada baris berkenaan dengan sifat C di sudut kiri atas. Lalu ulangi proses tersebut untuk elemen A2 dan seterusnya. Untuk membandingkan elemen – elemen tanyakanlah seberapa penting suatu elemen dibandingkan dengan yang lainnya berkontribusi, mempengaruhi, atau menguntungkan sifat tersebut. Untuk mengisi tabel tersebut dibutuhkan skala yang berupa bilangan yang disebut skala banding berpasangan.

Tabel 2.2 Skala Banding Berpasang

Intensitas pentingnya	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen menyumbang sama besar pada sifat
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibanding yang lainnya	Pertimbangan dan pengalaman sedikit mebyokong elemen yang satu atas lainnya.
5	Elemen yang satu esensial atau sangat penting ketimbang elemen yang lainnya	Pengalaman atau pertimbangan dengan kuat menyokong satu elemen atas yang lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih penting dibandingkan elemen yang lainnya	Satu elemen dengan kuat disokong dan dominannya telah terlihat dalam praktik.
9	Satu elemen mutlak lebih penting dibandingkan yang lainnya	Bukti yang menyokong elemen satu atas yang lainnya memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2,4,6,8	Nilai – nilai diantara dua pertimbangan yang berdekatan	Kompromi diperlukan antara dua pertimbangan
Kebalikan	Jika untuk aktifitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya jika dibandingkan dengan i.	

Bila membandingkan elemen dalam matrik dengan elemen itu sendiri maka perbandingan harus memberi nilai satu, dan itu diisi pada diagonal matrik.

2.4.3. Sintesis.

Untuk memperoleh perangkat prioritas secara menyeluruh bagi suatu persoalan pengambilan keputusan, maka harus dilakukan sintesis terhadap pertimbangan yang dibuat dalam matrik banding berpasang, yaitu kita harus melakukan suatu pembobotan dan penjumlahan untuk menghasilkan suatu bilangan tunggal yang menunjukkan prioritas tiap elemen. Contoh berikut menjelaskan bagaimana mensintesis pertimbangan untuk sebuah mobil baru dengan berdasarkan kenyamanan

Tabel 2.3. Matrik sederhana yang membandingkan 3 mobil demi kenyamanan

Kenyamanan	Chevrolet	Toyota	Hyundai
Chevrolet	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
Toyota	2	1	$\frac{1}{2}$
Hyundai	4	2	1

Matrik ini mempunyai mempunyai 9 entri, 3 diantaranya diisi dengan bilangan 1, tiga dari 6 sisanya merupakan nilai kebalikan sehingga kita hanya perlu membuat / mengisi 3 pertimbangan. Lalu kita bertanya seberapa lebih nyaman biasanya chevrolet ketimbang toyota dan suatu hyundai. Jika toyota sedikit lebih nyaman dibandingkan chevrolet maka masukan nilai 2 untuk toyota diatas chevrolet dan seterusnya.

Setelah mengisi pertimbangan maka langkah – langkah yang dilakukan untuk mensintesis pertimbangan adalah :

1. Ubah nilai yang merupakan pecahan menjadi angka desimal dan jumlahkan masing – masing kolomnya.

Kenyamanan	Chevrolet	Toyota	Hyundai
Chevrolet	1	0.5	0.25
Toyota	2	1	0.5
Hyundai	4	2	1
Jumlah	7	3.5	1.75

2. Bagi setiap entri dalam kolom dengan jumlah pada masing – masing kolom tersebut untuk memperoleh matrik yang di normalisasi.

Kenyamanan	Chevrolet	Toyota	Hyundai
Chevrolet	1/7	1/7	1/7
Toyota	2/7	2/7	2/7
Hyundai	4/7	4/7	4/7
Jumlah	7	3.5	1.75

3. Rata – ratakan sepanjang baris dengan menjumlahkan semua nilai dalam setiap baris matrik yang dinormalisasi itu dan membaginya dengan banyak entri pada setiap baris.

$$C = \frac{\frac{1}{7} + \frac{1}{7} + \frac{1}{7}}{3} = \frac{1}{7} = 0.14$$

$$T = \frac{\frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7}}{3} = \frac{2}{7} = 0.29$$

$$H = \frac{\frac{4}{7} + \frac{4}{7} + \frac{4}{7}}{3} = \frac{4}{7} = 0.57$$

Sintesis ini menghasilkan persentase prioritas relatif menyeluruh, atau preferensi untuk chevrolet, toyota dan hyundai tersebut masing – masing 14, 29, 57 persen. Jika menyangkut kenyamanan maka Toyota dan Hyundai kira – kira dua kali dan empat kali lebih disukai ketimbang Chevrolet.

2.4.4. Konsistensi.

Dalam persoalan pengambilan keputusan mungkin penting untuk mengetahui seberapa baiknya konsistensi kita, karena kita tidak ingin jika keputusan kita didasari oleh pertimbangan yang acak. Di lain pihak konsistensi yang sempurna sulit untuk dicapai dalam kehidupan nyata, dimana berbagai keadaan khusus sering mempengaruhi preferensi dan keadaan dapat berubah.

Konsistensi sampai kadar tertentu dalam proses menetapkan prioritas untuk elemen – elemen atau aktivitas - aktivitas pada matrik yang berkenaan dengan beberapa kriteria adalah perlu untuk memperoleh hasil yang baik dalam dunia nyata. PHA mengukur konsistensi menyeluruh dari berbagai pertimbangan kita melalui suatu rasio konsistensi. Nilai rasio konsistensi harus 10 % atau kurang. Jika hasil perhitungan konsistensi lebih dari 10 % maka perhitungan harus diulang.

Berikut adalah langkah – langkah perhitungan konsistensi index

Kenyamanan	Chevrolet	Toyota	Hyundai
Chevrolet	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
Toyota	2	1	$\frac{1}{4}$
Hyundai	4	4	1
Jumlah	7	5.5	1.5

Kenyamanan	Chevrolet	Toyota	Hyundai	Jumlah	Rata - rata
Chevrolet	1/7	1/11	1/6	0.40	$0.40/3=0.13$
Toyota	2/7	2/11	1/6	0.63	$0.63/3=0.21$
Hyundai	4/7	8/11	4/6	1.97	$1.97/3=0.66$

Setelah sintesis dilakukan dan didapatkan hasil seperti diatas, maka konsistensi rasio dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

1. Kalilkan matrik kenyamanan diatas dengan prioritas hasil sintesis. Hasil proses diatas dibagi dengan vektor prioritas hasil sintesis tersebut. Hasil pembagian tersebut dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah elemennya sehingga menghasilkan λ maks.

$$\begin{bmatrix} 1 & 1/2 & 1/4 \\ 2 & 1 & 1/4 \\ 4 & 4 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.13 \\ 0.21 \\ 0.66 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.40 \\ 0.635 \\ 2.02 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0.40 \\ 0.635 \\ 2.02 \end{bmatrix} : \begin{bmatrix} 0.13 \\ 0.21 \\ 0.66 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.077 \\ 3.024 \\ 3.06 \end{bmatrix}$$

2. CI dihitung dengan cara λ maks dikurangi jumlah faktor, kemudian hasilnya dibagi dengan jumlah faktor dikurangi satu. Nilai CR didapat dari CI dibagi nilai dari tabel ACI. Jika CR kurang dari 10 % maka dianggap tidak konsisten.

2.4.5. Prioritas untuk Alternatif dengan jumlah besar

Dalam praktek suatu saat kita dihadapkan pada permasalahan pemilihan alternatif yang mempunyai jumlah yang besar (lebih besar dari 10). Ada dua cara yang dapat digunakan untuk menentukan prioritas alternatif dengan jumlah besar yaitu :

1. Rating (*Absolut Measurement*).

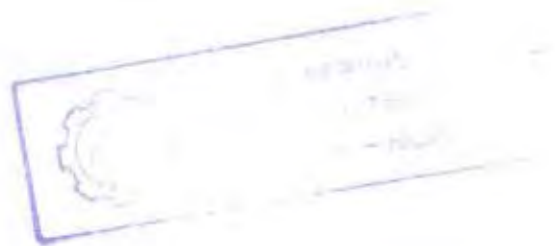
Untuk mengatasi masalah perangkingan salah satu cara yang digunakan adalah menggunakan *absolut measurement*. Pada *absolut measurement* digunakan skala intensitas yang diposisikan pada level dibawah kriteria yang terbawah dan dibuat pada masing – masing kriteria yang terletak pada level terbawah. Contoh dari skala intensitas adalah diatas rata – rata, rata – rata, dibawah rata – rata atau tinggi, sedang, rendah dan skala intensitas yang lain. Skala apapun yang dipilih harus dilakukan matrik banding berpasang sehingga didapat prioritas untuk masing – masing skala tersebut. Perbandingan ini dilakukan untuk masing – masing kriteria, Skala intensitas yang dipilih untuk masing – masing kriteria tidak harus sama contoh untuk kriteria A menggunakan skala intensitas tinggi, sedang, rendah sedangkan kriteria B menggunakan skala intensitas diatas rata – rata, rata – rata, dibawah rata – rata.

Setelah didapat prioritas masing – masing skala maka alternatif dapat ditentukan prioritasnya dengan memilih salah satu skala intensitas, kemudian penentuan prioritas alternatif didapat dengan cara mengalikan bobot sub kriteria dengan bobot skala intensitas. Pada contoh dibawah terdapat 8 project yang akan ditentukan prioritasnya dengan 4 buah kriteria. Skala intensitas yang digunakan adalah Outstanding, Bellow average, average,

above average untuk masing – masing kriteria sehingga hirarkinya berbentuk seperti gambar bawah ini



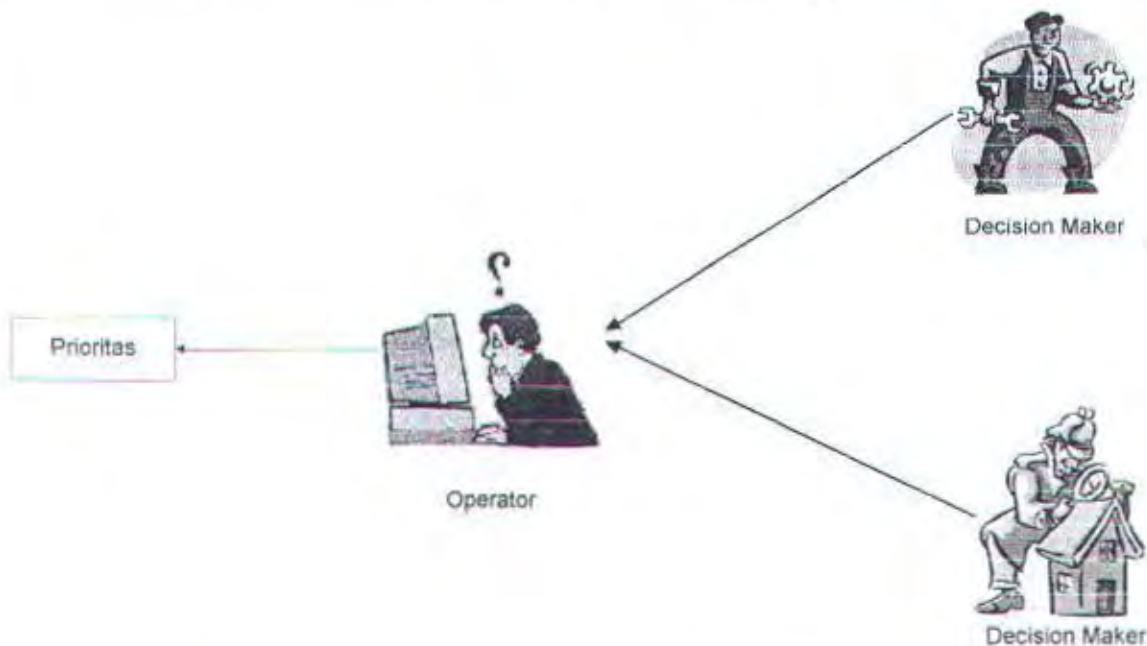
Gambar 2.1 Hirarki skala intensitas



Kemudian bobot alternatif dibagi dengan bobot yang paling besar diantaranya. Kemudian dikalikan dengan bobot kriteria dan dijumlahkan maka akan didapatkan prioritas alternatif.

2.5. PHA untuk pengambil keputusan oleh kelompok (Tim).

PHA dapat digunakan dengan berhasil dalam suatu kelompok, pengambilan keputusan secara kelompok saling berbagi ide dan wawasan sering menghasilkan pemahaman akan suatu masalah yang lebih baik dibanding pengambilan keputusan tunggal.



Gambar 2.2 Pengambilan Keputusan dengan banyak orang

Dalam pengambilan keputusan oleh tim seperti yang digambarkan diatas masing – masing anggota tim melakukan penilaian kemudian digabungkan. Untuk menggabungkan penilaian digunakan bobot masing – masing anggota tim yang telah ditentukan oleh manajemen yang

mempunyai posisi lebih tinggi dari pada anggota tim. Sehingga penilaiannya dapat bersifat obyektif.

2.6. Analisa Manfaat biaya dengan PHA

PHA juga dapat diterapkan pada analisa manfaat biaya, dimana analisa manfaat biaya merupakan analisa yang sering digunakan untuk menentukan:

- Memutuskan apakah akan melaksanakan proyek tertentu.
- Memilih aktivitas yang paling produktif dengan rasio manfaat biaya yang tertinggi.
- Memilih proyek yang manfaatnya dapat didistribusikan di antara penduduk dengan cara khusus.
- Meninjau ulang seperangkat proyek yang ada, untuk melihat kemungkinan untuk menghapus atau merelokasi sumber daya.

Menerapkan PHA pada analisa manfaat biaya dapat memperbaiki alat pengambilan keputusan tradisional. Setelah menstruktur persoalan manfaat biaya dalam suatu hirarki analitik, kita dapat menggunakan skala banding berpasang untuk mengkuantifikasi faktor tak berwujud (kualitatif), non ekonomi yang sejauh ini belum terintegrasi secara efektif dalam pengambilan keputusan.

Pada proyek pengairan manfaat merupakan salah satu faktor utama dalam penentuan prioritas karena proyek – proyek tersebut megkontribusikan manfaat kepada masyarakat banyak. Dimana untuk mengkonversikan manfaat ke dalam nilai rupiah bukan hal yang mudah untuk dilaksanakan. Penilaian terhadap manfaat yang diperoleh antara

masyarakat yang satu dengan yang lain berbeda, untuk mendapatkan hasil yang sebenar – benarnya harus diadakan survey terhadap masyarakat penerima manfaat dan hal itu membutuhkan dana yang tidak sedikit. Seberapa luas daerah pelayanan dari bangunan yang didirikan juga merupakan suatu kendala. Sebagai contoh pekerjaan rehabilitasi bangunan irigasi yang berupa bendung, harus diadakan survey tentang luas daerah pelayanan dan masyarakat daerah mana saja yang menerima manfaat dari bendung tersebut. Jika satu proyek mempunyai paket pekerjaan lebih dari 10 membutuhkan dana yang besar untuk melakukan survey.

2.6.1. Menstruktur hirarki manfaat dan biaya.

Dalam persoalan penentuan prioritas proyek, hirarki analitik yang berguna untuk mengukur biaya dan manfaat secara khas dikonstruksi sebagai berikut. Tingkat yang tertinggi merupakan sasaran menyeluruh organisasi atau sistem tersebut. Kriteria untuk menaksir alokasi manfaat atau biaya tampil di tingkat lain (tingkat kedua). Suatu tingkat sub ordinat dapat menjelaskan kriteria dalam konteks persoalan secara terperinci (tingkat ketiga). Elemen pada tingkat kedua dan ketiga diprioritaskan satu dengan yang lain, sehingga menciptakan suatu loop antar periode waktu dan kriteria tersebut. Dua jenis pertanyaan akan dijawab : pada periode waktu tertentu kriteria mana yang paling diinginkan ?, dengan suatu kriteria tertentu, dalam periode mana kriteria ini penting ?.

-Hirarki manfaat dan biaya disintesis untuk mengetahui prioritas masing – masing kriteria dan alternatif, prioritas alternatif yang dihasilkan oleh hirarki manfaat dan biaya dibandingkan sehingga menghasilkan rasio manfaat biaya.

2.7. Sistem Berbasis Komputer (Computer Based System)

Suatu sistem adalah sekelompok obyek, sumber daya, konsep dan prosedur yang bertujuan untuk mencapai suatu tujuan. Suatu sistem terdiri dari 3 bagian penting yaitu input, proses dan output, selain itu disekeliling suatu sistem terdapat lingkungan dan pengambil keputusan.

1. Input.

Input adalah element yang merupakan masukan dalam suatu sistem, sebagai contoh material mentah pada pabrik bahan – bahan kimia dan masukan data dalam sebuah komputer

2. Proses.

Proses adalah semua element yang dibutuhkan untuk menkonversi / merubah input (masukan) menjadi output (keluaran), sebagai contoh suatu proses dalam komputer adalah perintah aktivasi, *executing computations* dan penyimpanan informasi.

3. Output.

Output adalah produk keluaran dari yang merupakan tujuan dari dibuatnya suatu sistem, sebagai contoh laporan (*report*) adalah produk keluaran dari proses yang dilakukan dengan bantuan komputer.

4. Umpan Balik (*Feed Back*)

Dalam suatu sistem produk keluaran bisa menjadi suatu informasi yang dibutuhkan pengambil keputusan untuk mengevaluasi kembali suatu sistem, dikarenakan adanya ketidaksesuaian antara hasil dengan tujuan dari dibuatnya sistem. Pengambil keputusan selaku pengontrol dalam masalah ini mampu untuk mengubah element dalam suatu sistem agar tujuan dari sistem tercapai.

5. Lingkungan Sistem (*The Environment*).

Lingkungan pada suatu sistem terdiri dari beberapa elemen yang berada di luar sistem

6. Batas (*The Boundary*)

Suatu sistem dipisahkan dari lingkungannya oleh *boundary*. Sistem berada di dalam boundary sedangkan lingkungan berada di luar boundary. *Boundary* dapat berbentuk fisik seperti gedung, atau non fisik sebagai contoh suatu sistem dapat dibatasi oleh waktu.

Enam item tersebut terdapat dalam sistem berbasis komputer, selain itu dalam sistem berbasis komputer terdapat 3 buah sub sistem yaitu sub sistem data management, sub sistem model management dan sub sistem *user interface*.

2.7.1. Komponen Sistem Berbasis Komputer

Dalam sistem berbasis komputer terdapat komponen sebagai berikut :

1. Sub Sistem Data Manajemen.

Sub sistem data manajemen adalah sub sistem yang mengatur tentang data yang terdapat dalam suatu basis data. Dalam sub sistem ini data dapat diakses, diubah, disimpan dan dimanipulasi.

2. Sub Sistem Model Manajemen.

Merupakan sub sistem yang berhubungan dengan proses berupa model untuk menghasilkan output dari pada sistem yang dibuat.

3. Sub Sistem User Interface.

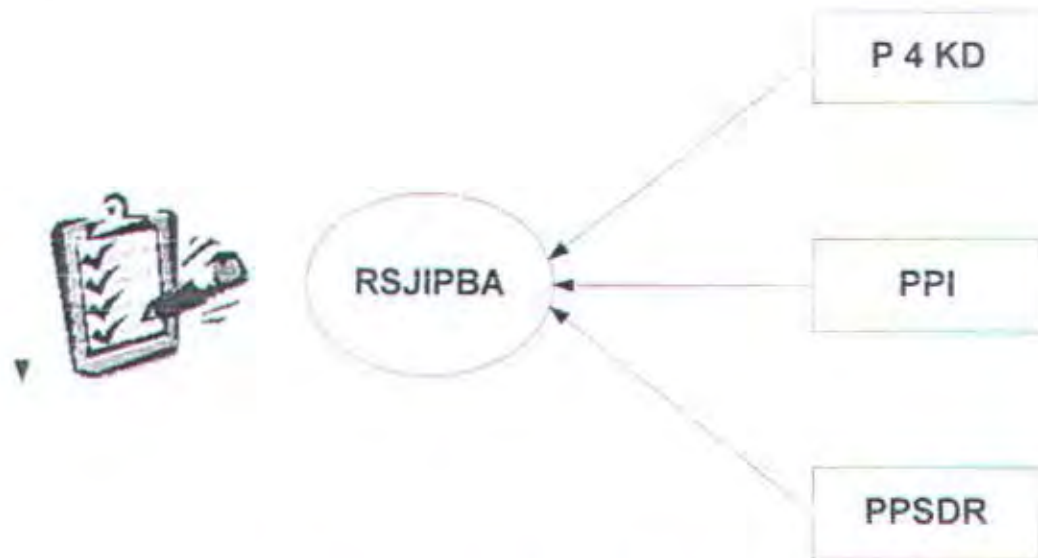
Sub sistem user interface adalah sub sistem yang merupakan penghubung antara user dan sistem. Sub sistem user interface harus user friendly sehingga mudah dimengerti oleh user.

BAB III PEMODELAN

3.1. Proyek RSJIPBA.

Proyek RSJIPBA merupakan proyek pemerintah yang berada dalam pengawasan Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Propinsi Jawa Timur. Proyek RSJIPBA merupakan proyek induk yaitu proyek yang membawahi beberapa sub proyek dan tiap sub proyek mempunyai beberapa paket pekerjaan.

Proyek RSJIPBA merupakan gabungan dari 3 proyek yaitu PPI, PPSDR dan P4KD. Proyek PPI menangani pengembangan jaringan irigasi, proyek PPSDR menangani rehabilitasi sungai dan rawa, proyek P4KD menangani penanggulangan keadaan darurat seperti kerusakan bangunan yang disebabkan oleh bencana alam. Semakin meningkatnya kebutuhan rehabilitasi bangunan dan saluran dan ketiga proyek diatas mempunyai mempunyai basis pekerjaan yang sama yaitu rehabilitasi atau up grading bangunan yang sudah ada, sehingga ketiganya dapat digabung menjadi satu. Seperti yang ditunjukkan dalam gambar berikut ini :



Gambar 3.1 Kronologis Proyek RSJIPBA

Proyek RSJIPBA bertujuan untuk meningkatkan daya guna pemanfaatan air sehingga dapat dicapai pemanfaatan yang optimal, menjaga kelestarian Sumber Daya Air fungsi jaringan irigasi beserta bangunan pelengkapanya serta saluran drainase dikembalikan kepada keadaan semula, dan pengamanan / penanggulangan bencana alam banjir yang akan menimpa permukiman dan persawahan.

Dengan demikian adanya proyek RSJIPBA dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat khususnya yang berada di pedesaan.

3.2. Lingkup Pekerjaan Proyek

Lingkup pekerjaan proyek RSJIPBA adalah rehabilitasi fasilitas – fasilitas pengairan dapat berupa bangunan atau saluran. Pekerjaan rehabilitasi adalah pekerjaan yang ditujukan untuk bangunan – bangunan dan saluran yang sudah ada, dan perlu

perbaikan. Dalam rehabilitasi dibedakan menjadi pekerjaan normalisasi, pekerjaan perbaikan.

Pekerjaan normalisasi dimaksudkan untuk bangunan – bangunan dan saluran irigasi yang karena sebab – sebab tertentu mengalami penurunan performance. Normalisasi dilakukan untuk mengembalikan bangunan dan saluran tersebut ke performa aslinya. Normalisasi dilakukan dengan berdasar pada desain aslinya atau bentuk dasarnya. Pekerjaan normalisasi biasanya dilakukan pada sungai yang mengalami perubahan / penyempitan alur yang diakibatkan adanya endapan lumpur, pada dasar sungai.

Pekerjaan rehabilitasi dimaksudkan untuk upgrading bangunan – bangunan atau saluran yang telah mengalami penurunan performance. Upgrading ini dapat dimaksudkan untuk peningkatan kegiatan operasi dan pemeliharaan. Pekerjaan upgrading ini dapat dilaksanakan sesuai dengan desain aslinya atau mengalami perubahan desain.

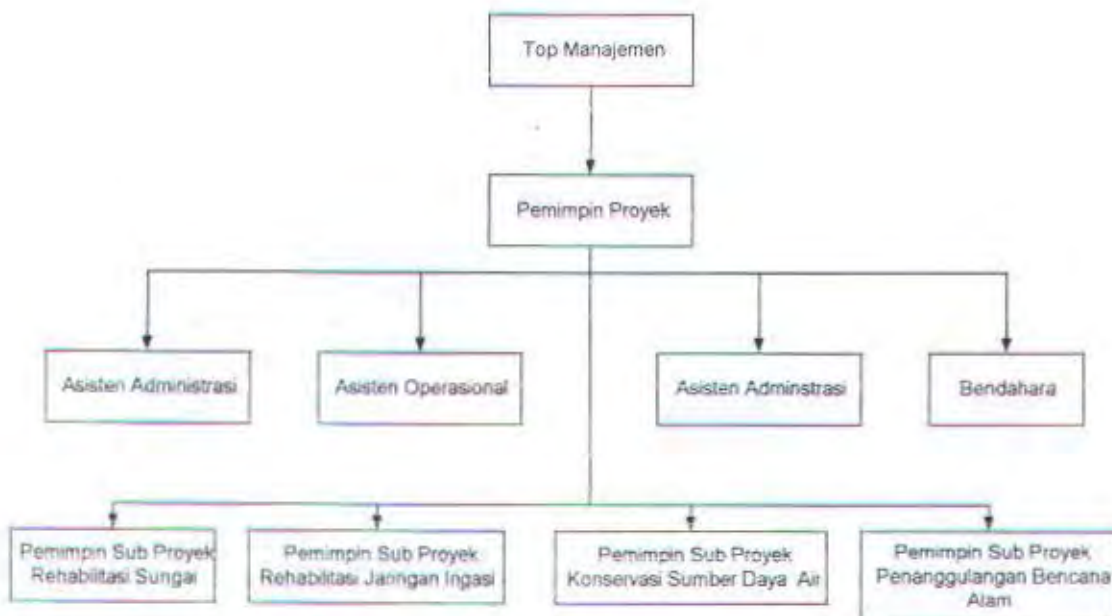
3.3. Struktur Organisasi Proyek

Dalam melaksanakan tugasnya pemimpin proyek dibantu oleh Asisten Perencanaan, Asisten Operasional, Asisten Administrasi, Bendaharawan proyek dan 4 Pemimpin Sub Proyek. Proyek RSJIPBA mempunyai 4 sub proyek yaitu Sub Proyek Rehabilitasi Sungai, Sub Proyek Rehabilitasi Jaringan Irigasi, Konservasi Sumber Daya Air serta Penanggulangan Bencana Alam.

Asisten perencanaan bertanggung jawab pada perencanaan seluruh paket pekerjaan mulai dari pengukuran, desain sampai proyek tersebut akan dilaksanakan.

Asisten operasional bertanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan di lapangan baik tentang metode pelaksanaan, kesesuaian dengan desain dll. Asisten Administrasi dan bendaharawan proyek mengatur kegiatan administrasi dan keuangan proyek. Ketiga asisten dan bendaharawan bertanggung jawab kepada pemimpin proyek.

Pemimpin Sub Proyek melaksanakan pekerjaan perencanaan dan survey bekerja sama dengan asisten perencanaan, pengawasan pekerjaan di lapangan bekerja sama dengan asisten operasional. Kedua jenis pekerjaan tersebut dilakukan pada paket pekerjaan yang menjadi tanggung jawabnya. Pemimpin Sub Proyek bertanggung jawab kepada pemimpin proyek. Susunan Organisasi proyek dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.2 Susunan Organisasi Proyek RSJIPBA

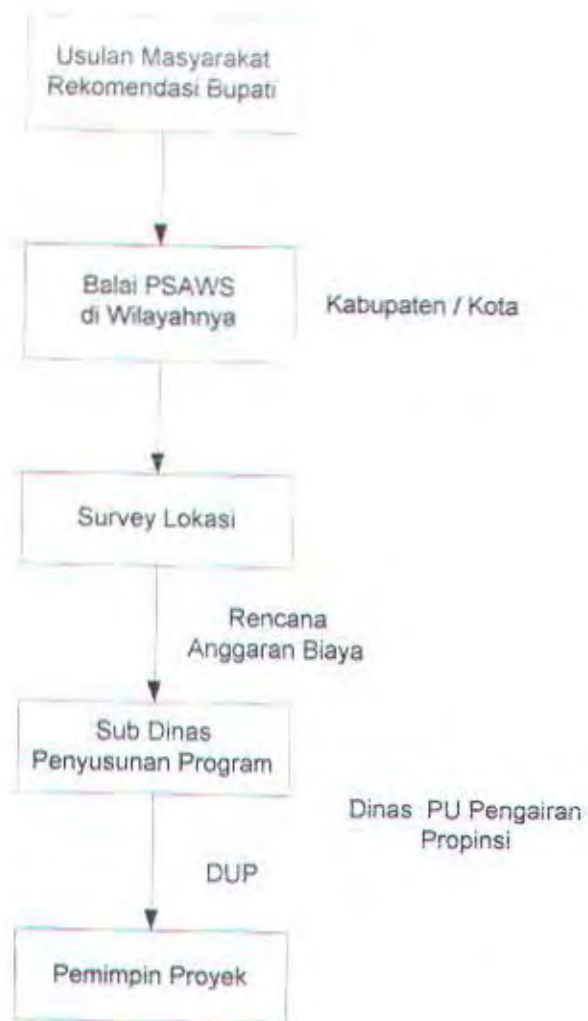
3.4. Mekanisme Usulan Paket Pekerjaan.

Seperti telah diketahui bahwa proyek RSJIPBA mempunyai lebih dari satu paket pekerjaan dan hanya berlaku selama satu tahun anggaran. Pekerjaan yang dilaksanakan pada tahun anggaran tersebut bermula dari usulan pekerjaan, setiap tahun usulan akan diseleksi oleh para pengambil keputusan (Tim Penilai).

Usulan pekerjaan didapat dari masyarakat yang daerahnya membutuhkan perbaikan fasilitas pengairan, usulan tersebut kemudian di serahkan pada Balai Pengelolaan Sumber Air Wilayah Sungai (PSAWS) di wilayahnya selaku wakil dari dinas PU Pengairan propinsi di daerah. Usulan pekerjaan yang telah terkumpul di balai akan diseleksi di tingkat balai, dimana staf dari balai mengadakan survey ke lokasi usulan pekerjaan untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya sehingga dapat membuat Rencana Anggaran Biaya dari pekerjaan yang akan diusulkan. Usulan yang lolos seleksi dan dilengkapi syarat administrasi untuk usulan dan selanjutnya dikirim ke Dinas PU Pengairan Propinsi.

Usulan pekerjaan diterima oleh Sub dinas Penyusunan Program untuk diperiksa kelengkapan administrasinya, usulan tersebut masuk dalam Daftar Usulan Pekerjaan Proyek (DUPP). Usulan yang telah disusun diserahkan kepada pemimpin proyek selaku pihak yang bertanggung jawab atas perencanaan dan jalannya proyek.

Berikut adalah gambar mekanisme usulan paket pekerjaan :



Gambar 3.3 Mekanisme Usulan Paket Pekerjaan

3.5. Analisa Manfaat Biaya Pada Proyek Pengairan.

Sebagai proyek pemerintah RSJIPBA lebih banyak berorientasi pada manfaat yang diterima oleh masyarakat disamping biaya yang dikeluarkan pemerintah. Oleh karena itu dalam mengevaluasi suatu usulan pekerjaan diperlukan metode yang dapat mengidentifikasi manfaat yang diterima masyarakat dan biaya yang dikeluarkan oleh pemerintah yaitu analisa manfaat biaya

Dalam analisa manfaat biaya konvensional, manfaat dikonversikan ke dalam nilai rupiah kemudian dirasioakan dengan biaya yang dikeluarkan. Untuk proyek pengairan dalam hal ini RSJIPBA khususnya sub proyek Rehabilitasi Sungai dan Rehabilitasi Jaringan Irigasi manfaat proyek adalah manfaat yang diterima masyarakat dengan adanya perbaikan sungai, dan manfaat yang diterima masyarakat dengan adanya perbaikan fasilitas irigasi. Masyarakat yang menerima manfaat untuk kedua macam proyek tersebut sebagian besar adalah masyarakat pedesaan. Karena di pedesaan terdapat banyak bangunan dan saluran pengairan yang memerlukan perbaikan / rehabilitasi.

Untuk mengkonversikan manfaat ke dalam nilai rupiah diperlukan survey dengan cara wawancara kepada masyarakat di sekitar lokasi bangunan dan saluran yang di rehabilitasi. Apabila survey tersebut dilakukan pada tiap – tiap lokasi pekerjaan yang diusulkan, maka survey tersebut membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit. Selain itu perhitungan konversi manfaat ke dalam rupiah sangat kompleks dan membutuhkan waktu yang tidak singkat pula. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa analisa manfaat biaya konvensional tidak efisien jika digunakan untuk mengevaluasi proyek RSJIPBA, dimana paket – paket pekerjaannya hanya berjalan

selama satu tahun anggaran. Sehingga perlu dicari pemecahan yang lebih efisien dalam mengevaluasi proyek.

3.6. Model Analisa Manfaat Biaya dengan PHA Berbasis Komputer.

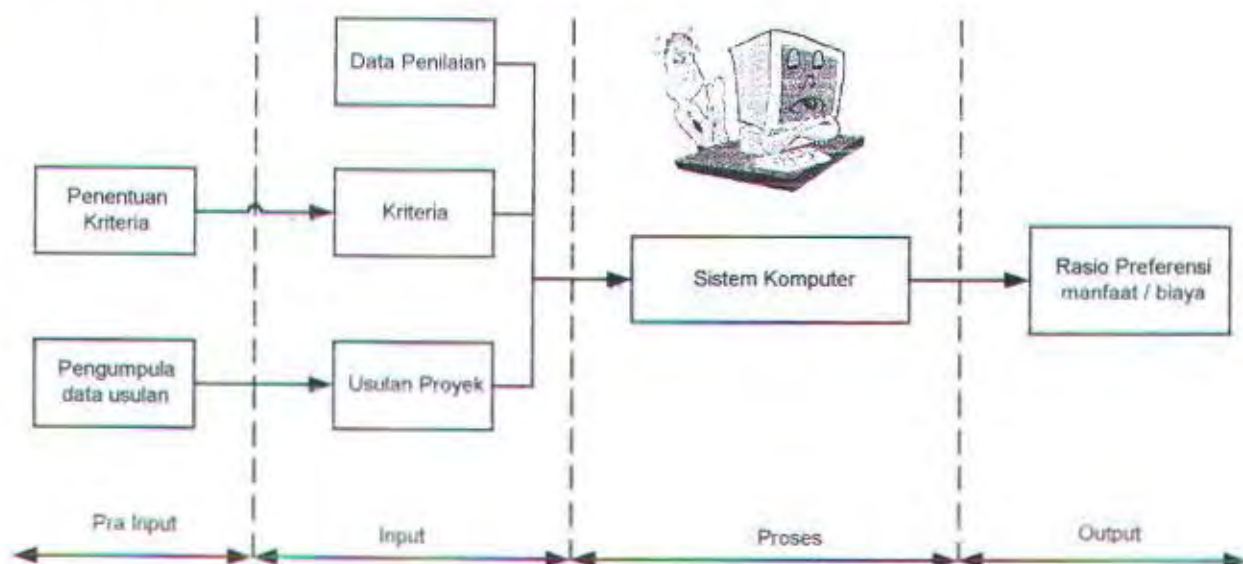
Analisa manfaat biaya dengan Proses Hierarki Analitik berbasis komputer merupakan salah satu metode yang akan dicoba untuk di implementasikan pada penentuan prioritas proyek RS'IPBA khususnya sub proyek Rehabilitasi Sungai dan Rehabilitasi Jaringan Irigasi. Hal ini dimaksudkan untuk mengatasi proses pengambilan keputusan dalam menentukan prioritas usulan paket pekerjaan yang selama ini kurang bersifat analitikal dan kurang efisien. Dengan tidak mengesampingkan pentingnya sebuah pertimbangan dalam pengambilan keputusan pemanfaatan model-model analitis diharapkan dapat menambah kualitas hasil keputusan. Model analisa manfaat biaya dengan PHA berbasis komputer dapat mengatasi kelemahan dari pengambilan keputusan konvensional. Model analisa manfaat biaya dengan PHA berbasis komputer merupakan sistem yang didesain untuk mendukung aktivitas pengambilan keputusan bukan menggantikan pengambil keputusan dalam mengambil keputusan.. Dengan adanya model ini dalam pengambilan keputusan dapat memanfaatkan pengetahuan, intuisi, pertimbangan dan pengalaman masa lalunya dan memadukannya dengan kemampuan perhitungan teoritis oleh komputer. Kami akan mencoba mengaplikasikan model ini pada Sub Proyek Rehabilitasi Sungai dan Rehabilitasi Jaringan Irigasi pada proyek RSJIPBA.

Kelebihan dan kekurangan dari sistem yang ada dan analisa manfaat biaya dengan PHA berbasis komputer ditunjukkan dalam tabel berikut :

Tabel.3.1. Perbandingan sistem sistem yang ada dan analisa manfaat biaya dengan PHA berbasis komputer.

Item yang dibandingkan	Sistem yang ada	Analisa manfaat biaya dengan PHA berbasis komputer
Analisa	Tidak ada perhitungan yang bersifat analitik	Ada perhitungan dan bersifat analitikal
Pengambilan keputusan	Sulit mencapai konsensus	Konsensus berdasarkan hasil analisa dengan PHA
Efisiensi waktu	Kurang, karena proses dilakukan secara manual	Cukup tinggi, karena proses dilakukan oleh komputer
Efektifitas	Kurang karena hasil dari pengambilan keputusan penentuan prioritas tidak berdasarkan analisa	Cukup tinggi, karena hasil dari pengambilan keputusan penentuan prioritas proyek berdasarkan analisa

Model analisa manfaat biaya dengan PHA berbasis komputer adalah suatu sistem yang terdiri dari input proses dan output.



Gambar 3.4. Model Analisa Manfaat Biaya dengan PHA Berbasis Komputer

Pada model analisa manfaat biaya berbasis komputer terdiri dari 4 bagian yaitu pra input, input, proses dan output. Berikut penjelasan dari bagian - bagian tersebut :

1. Pra input

Terdapat dua hal yang perlu dilakukan yaitu penentuan kriteria dan pengumpulan data proyek. Kegiatan tersebut masuk dalam pra input karena kegiatan tersebut dilakukan secara manual belum termasuk dalam input data. Untuk penentuan kriteria dilakukan dengan cara interview kepada manajemen sedangkan data usulan diambil dari sub dinas penyusunan program.

2. Input

Pada bagian ini terdapat data yang perlu diinputkan pada sistem komputer untuk kemudian diproses. Data yang harus diinputkan adalah data hirarki, data usulan proyek dan data penilaian.

3. Proses

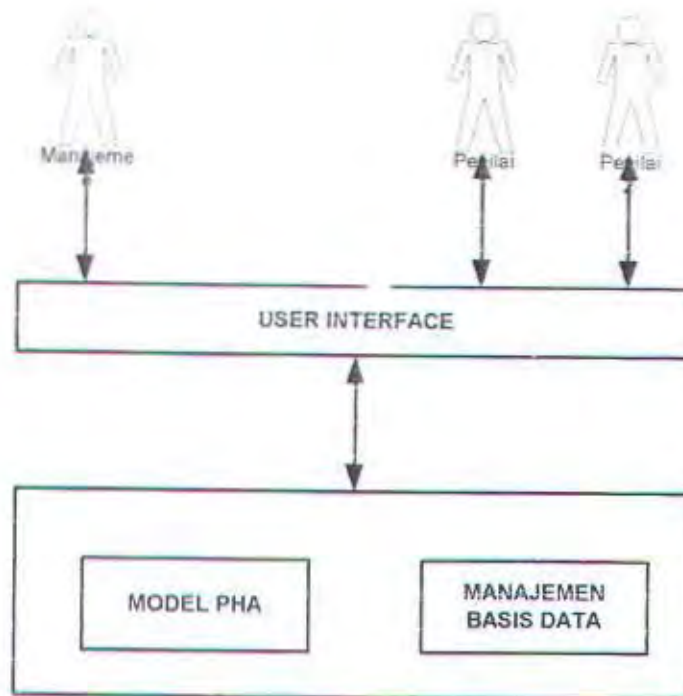
Pada bagian proses terdapat sistem komputer yang akan melakukan perhitungan / pengolahan data yang telah diinputkan. Pada sistem komputer ini terdapat proses perhitungan PHA, user interface dan basis data.

4. Output

Bagian output akan menampilkan hasil perhitungan / proses yang dilakukan oleh sistem komputer dalam hal ini yang merupakan output adalah rasio preferensi manfaat / biaya.

Sistem komputer pada model analisa manfaat biaya dengan Proses Hirarki Analitik terdiri dari tiga bagian yaitu user interface, model PHA dan manajemen basis data. User interface berfungsi untuk menghandle input dan menampilkan output sistem. Model PHA berfungsi untuk melakukan proses perhitungan Proses Hirarki Analitik

Manajemen basis data berfungsi untuk memanipulasi data menyimpan, menampilkan kembali, menampilkan data sesuai dengan kebutuhan kita berdasarkan kriteria tertentu.



Gambar 3.5 Sistem Komputer model analisa manfaat biaya dengan Proses Hirarki Analitik

3.6.1. Model Management System

Terdapat beberapa modul pada sistem model manajemen dalam analisa manfaat biaya dengan proses hirarki analitik.

1. Menyusun hirarki.

Pada modul ini hirarki mulai disusun setelah kriteria ditentukan, sesuai dengan kriteria hirarki juga dibedakan menjadi hirarki manfaat dan biaya.

2. Kriteria

Pada modul ini user dapat melakukan input data penilaian dan hasil dari penilaian akan ditampilkan pada user interface.

3. Skala Intensitas

Pada modul ini user melakukan input data penilaian skala intensitas dan hasilnya yang berupa bobot skala intensitas.

4. Penentuan Bobot

Pada modul ini dapat diketahui bobot kriteria yang telah diproses melalui pairwise comparison data hasil penilaian akan ditampilkan pada user interface.

5. Rating

Pada modul ini user dapat melakukan input data penilaian rating untuk mengevaluasi alternatif, untuk mengisi rating diperlukan data bobot skala intensitas dan kriteria dari hasil perhitungan sebelumnya. Hasil penilaian rating ditampilkan dalam user interface.

6. Rasio Preferensi

Pada modul ini ditampilkan hasil perhitungan rasio preferensi manfaat / biaya.

Pengairan. Karena jenis pekerjaan yang berbeda pada masing – masing sub proyek maka kriteria manfaat dan biaya untuk masing – masing sub proyek berbeda, seperti sudah disebutkan dalam batasan masalah yang akan dibahas adalah sub proyek Rehabilitasi Sungai dan Rehabilitasi Jaringan Irigasi.

3.6.2.1 Rehabilitasi Sungai

Sungai adalah tempat – tempat atau wadah – wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari mata air sampai muara dengan dibatasi kanan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan. Sebagai fenomena alam yang menunjang kegiatan pengairan dan mencukupi kebutuhan akan air bagi masyarakat umum. Tiap – tiap sungai mempunyai karakteristik yang berbeda – beda baik dari debitnya maupun alur sungainya.

Dalam Rehabilitasi sungai pekerjaan yang biasanya dilakukan antara lain :

1. Normalisasi Sungai.

Seiring dengan berjalannya waktu maka sungai akan mengalami perubahan karakteristik yang disebabkan oleh alam, seperti perubahan alur sungai yang disebabkan oleh endapan yang dibawa oleh aliran sungai. Bagian hulu sungai yang curam dan mempunyai aliran yang deras membawa butiran – butiran pasir dan batuan menuju ke bagian sungai yang lebih rendah. Endapan terjadi pada bagian tengah dan hilir sungai dengan dasar yang mulai datar / landai dan alirannya sudah mulai melambat sehingga butiran pasir atau batuan yang terangkut mulai mengalami pengendapan. Endapan yang terjadi terus menerus akan menyebabkan terjadinya perubahan alur sungai menjadi semakin sempit. Sungai yang seperti ini harus

dinormalisasi karena kapasitas tampung dari sungai menjadi sedikit, membahayakan fasilitas umum dan persawahan yang ada di sekitarnya jika sungai tidak mampu menampung debit banjir rencana.

2. Perbaikan tangkis.

Tebing / tangkis sungai mulanya untuk menahan luapan air agar tidak menggenangi lahan atau daerah di sekitar sungai. Tebing sungai umumnya diperkuat dengan menggunakan pasangan batu kali dengan tujuan mengurangi terjadinya kelongsoran tebing. Namun tebing yang telah diperkuat juga tidak menutup kemungkinan terjadinya kerusakan tebing yang disebabkan oleh aliran air.

Rehabilitasi sungai sebagai salah satu sub proyek yang mempunyai manfaat cukup banyak bagi masyarakat umum oleh karena itu pada proyek RSJIPBA Sub Proyek Rehabilitasi Sungai mempunyai usulan paket pekerjaan sebanyak 26 usulan. Dari 26 usulan tersebut ditentukan bobot masing – masing usulan dan ditentukan rangking prioritasnya. Untuk melakukannya dibutuhkan kriteria – kriteria dari manfaat sungai bagi masyarakat umum di sekitar sungai yang direhabilitasi.

Kriteria manfaat yang digunakan dalam penentuan prioritas pekerjaan yang rehabilitasi sungai adalah sebagai berikut :

1. Sungai sebagai penyedia air.

Sungai dimana airnya bersumber dari mata air di pegunungan dan mengalir ke laut sebagai muara. Sehingga air yang ada pada sungai dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bagi masyarakat umum di sekitar sungai. Kegunaan air sungai tidak hanya untuk keperluan air minum namun ada kegunaan lain, dan digunakan sebagai sub kriteria yaitu :



- a. Untuk air minum.
- b. Air untuk irigasi.
- c. Air untuk memenuhi kebutuhan industri.
- d. Air untuk kebutuhan Domestik (rumah tangga dan lain – lain)
- e. Air untuk perikanan.

2. Sungai sebagai pengendali banjir.

Adanya perbaikan tebing / tangkis sungai akan melindungi daerah sekitarnya dari banjir. Setelah tebing diperbaiki maka tebing berfungsi sebagai penahan jika debit yang datang melebihi normal (debit banjir). Sebagai pengendali banjir sungai melindungi :

- a. Permukiman dari genangan air.
- b. Sawah.

3. Sungai sebagai sumber bahan galian Golongan C.

Bahan Galian golongan C yang dapat diambil dari sungai adalah pasir dan kerikil dimana penggalian tersebut dapat menormalisasi dasar sungai yang mengalami pendangkalan. Penggalian dilakukan pada lokasi yang telah mendapatkan rekomendasi / ijin. Bahan galian yang umum digali dari sungai adalah :

- a. Pasir.
- b. Kerikil.

3.6.2.2 Rehabilitasi Jaringan Irigasi.

Jaringan irigasi adalah saluran dan bangunan yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian dan penggunaannya.

Dalam Sub Proyek Rehabilitasi Jaringan Irigasi terdapat 2 macam pekerjaan yaitu:

1. Perbaikan sarana yang sudah ada.

Dimaksudkan untuk bangunan dan saluran pada suatu jaringan irigasi yang telah dibangun, yang karena sebab – sebab tertentu telah mengalami penurunan performance sehingga tidak sesuai dengan spesifikasi teknis bangunan dan saluran. Perbaikan dilakukan untuk mengembalikan kondisi bangunan tersebut ke spesifikasi awalnya dan dilaksanakan sesuai dengan desain awalnya. Umumnya masalah yang menyebabkan perlunya diadakan rehabilitasi adalah timbulnya endapan lumpur, banjir yang menyebabkan bangunan runtuh. Adanya kerusakan menyebabkan pemberian air irigasi kepada sawah – sawah petani menjadi terhambat.

2. *Upgrading* sarana irigasi.

Dilakukan pada sarana yang sudah ada dan mengalami penurunan performance. *Upgrading* berupa peningkatan kemampuan bangunan dan saluran agar dapat melayani lebih banyak sawah dan meningkatkan kesejahteraan petani.

Desainnya tidak perlu mengikuti desain awal karena untuk meningkatkan performance tentunya ada perubahan desain agar kapasitas layannya menjadi lebih baik dari sebelumnya.

Untuk membantu pengambilan keputusan penentuan prioritas proyek dibutuhkan kriteria yang mendukung terjadinya pekerjaan rehabilitasi Jaringan Irigasi. Sub proyek Rehabilitasi Jaringan Irigasi mempunyai 12 usulan paket pekerjaan, dan untuk memilihnya digunakan kriteria manfaat dan biaya.

Kriteria manfaat yang digunakan dalam penentuan prioritas pekerjaan rehabilitasi Jaringan Irigasi adalah sebagai berikut :

1. Peningkatan pola tanam.

Dengan adanya perbaikan fasilitas pada jaringan irigasi yang mengalami penurunan *performance* akan meningkatkan pola tata tanam yaitu meningkatnya jenis tanaman yang ditanam dari palawija menjadi padi atau tanaman lain yang mempunyai nilai jual lebih tinggi sehingga akan meningkatkan pendapatan petani.

2. Peningkatan Intensitas Tanam

Dengan adanya pemeliharaan jaringan irigasi maka diharapkan intensitas tanam akan mengalami peningkatan hal ini ditunjukkan dengan luas tanam yang mengalami peningkatan dibanding sebelum dilakukan perbaikan / pemeliharaan karena pemberian air irigasi menjadi lebih lancar.

3. Peningkatan efisiensi Jaringan Irigasi.

Untuk efisiensi kemanfaatan penggunaan jaringan irigasi, maka harus diadakan pemeliharaan jaringan irigasi (bangunan dan saluran).

3.6.2.3 Biaya

Untuk biaya kriteria yang digunakan untuk 2 sub proyek adalah sama yaitu sebagai berikut :

1. Biaya konstruksi

Merupakan perkiraan biaya yang dibebankan untuk pembangunan fisik proyek yang besarnya ditetapkan berdasarkan estimasi volume pekerjaan dan harga satuan terakhir. Contoh beberapa komponen kegiatan yang termasuk dalam biaya konstruksi adalah acces road, basecamp, main construction works dan lain – lain. Bila estimasi dilakukan beberapa tahun sebelumnya, dalam evaluasi perlu dilakukan penyesuaian dengan tingkat harga saat analisa dilakukan dengan memakai tingkat inflasi yang terjadi.

2. Biaya Engineering.

Yaitu biaya supervisi oleh proyek, biaya supervisi, investigasi, desain, penyediaan foto lokasi, penyediaan peta, survey topografi, survey tanah dan pengukuran, studi pendukung, *detailed design*, *tender document* dan lain – lain biasanya biaya engineering ini berkisar antara 5 – 10 % dari *capital cost*.

3. Biaya Operasi dan Pemeliharaan.

Merupakan perkiraan biaya yang dibebankan untuk pemeliharaan dan pengoperasian, setelah proyek selesai dibangun.

3.6.3. Penyusunan Hierarki.

Setelah mengetahui kriteria untuk masing – masing sub proyek maka dapat disusun hierarki manfaat dan biaya dari masing – masing sub proyek. Dalam menyusun

hierarki dapat diketahui hubungan antar elemen pada masing – masing level terhadap level yang ada di atasnya. Dalam sistem yang akan dibuat hierarki manfaat dan biaya masing – masing mempunyai basis data untuk menyimpan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya sehingga jika suatu saat kriteria tersebut sudah tidak sesuai dengan keadaan maka dapat diubah.

Dalam mengaplikasikan PHA dalam analisa manfaat biaya, hierarki manfaat dan biaya disusun terpisah, sehingga terdapat dua macam hierarki untuk masing – masing sub proyek.

3.6.3.1. Hierarki Manfaat

Tujuan utama (goal) dari hierarki manfaat adalah manfaat dari masing – masing sub proyek. Pada level kedua terdapat kriteria dari manfaat yang diperoleh masyarakat umum dengan direhabilitasinya fasilitas pengairan tersebut. Hierarki manfaat untuk sub proyek Rehabilitasi sungai dan Rehabilitasi Jaringan irigasi dapat dilihat dibawah ini :



Gambar 3.7 Hierarki Manfaat Rehabilitasi Sungai



Gambar 3.8 Hierarki Manfaat Rehabilitasi Jaringan Irigasi

3.6.3.2. Hierarki Biaya.

Tujuan utama (goal) dari hierarki biaya adalah biaya yang dikeluarkan untuk proyek tersebut, pada hierarki biaya ini tidak ada perbedaan antara sub proyek rehabilitasi sungai dan rehabilitasi jaringan irigasi. Hal ini disebabkan kriteria biaya yang dikeluarkan untuk menjamin terlaksananya proyek adalah sama. Berikut ini adalah hierarki biaya untuk proyek RSJJIPBA.



Gambar 3.9 Hierarki Biaya

3.6.4. Sintesis.

Pada tahap sintesis yang bertindak selaku penilai adalah Pemimpin Proyek dan Pemimpin Sub Proyek, dimana masing – masing melakukan penilaian sesuai dengan persepsinya. Setelah mendapatkan hasil penilaian yang berupa rasio manfaat biaya maka hasil tersebut digabungkan dengan cara mengalikannya dengan bobot masing – masing penilai kemudian dijumlahkan maka didapatkan rasio manfaat biaya keseluruhan. Bobot / preferensi penilai ditentukan oleh manajemen berdasarkan kriteria tertentu tabel dibawah ini menunjukan salah satu contoh pemberian preferensi..

Tabel 3.2 Preferensi Penilai.

Penilai	Bobot (Preferensi)
Pemimpin Proyek	0.6
Pemimpin Sub Proyek	0.4

3.6.4.1 Sintesis Kriteria Manfaat.

Matrik banding berpasang dimulai dari level tertinggi yaitu level tujuan sebagai sifat dan kriteria sebagai elemen yang dibandingkan. Pada sub proyek rehabilitasi sungai matrik yang pertama kriteria penyedia air dan pengendali banjir saling dibandingkan akan timbul pertanyaan “Manakah yang lebih penting diantara keduanya jika dilihat dari sisi manfaat rehabilitasi sungai ? “ Jawaban yang muncul bisa beragam tergantung pada asumsi masing – masing pengambil keputusan. Jika pengendali banjir membutuhkan pertimbangan diantara sama dan sedikit lebih penting ketimbang elemen penyedia air, maka nilai 1/2 diberikan pada baris penyedia air kolom pengendali banjir dan nilai 2 diberikan pada baris pengendali banjir kolom penyedia air. Demikian seterusnya berlaku untuk semua penilaian kecuali jika elemen yang sama dibandingkan

misalnya pengendali banjir dibandingkan dengan pengendali banjir maka pada kolom dan baris pengendali banjir diberi nilai 1.

Tabel 3.3 Matrik Banding Berpasang Level 1 (Kriteria)

Manfaat	Penyedia Air	Pengendali banjir	Galian gol. C
Penyedia Air	1	1/2	5
Pengendali banjir	2	1	5
Galian gol. C	1/5	1/5	1

Setelah semua kolom dan baris pada matrik telah semua terisi maka kolom yang berisi nilai kebalikan berupa bilangan desimal diubah menjadi pecahan. Kemudian masing – masing kolom dijumlah. Matrik tersebut dinamakan matrik normalisasi.

Tabel 3.4 Matrik Normalisasi.

Manfaat	Penyedia Air	Pengendali banjir	Galian gol. C
Penyedia Air	1.00	0.50	5.00
Pengendali banjir	2.00	1.00	5.00
Galian gol. C	0.20	0.20	1.00
Jumlah	3.20	1.70	11.00

Nilai pada masing – masing kolom dibagi dengan jumlah keseluruhan misalnya pada kolom penyedia air pada baris pengendali banjir terdapat dimana terdapat nilai 2.00,

$$\frac{2.00}{3.20} = 0.625$$

Perhitungan dilakukan untuk semua kolom dan baris, setelah semua baris dan kolom terisi maka setiap baris dijumlahkan. Hasil penjumlahan pada tiap – tiap baris dibagi dengan jumlah elemen yang saling dibandingkan. Hasil dari perhitungan merupakan prioritas dari elemen tersebut, contoh perhitungan untuk kriteria penyedia air sebagai berikut :

$$\frac{0.313 + 0.294 + 0.455}{3} = 0.354$$

Tabel 3.5. Bobot kriteria Level 1

Manfaat	Penyedia Air	Pengendali banjir	Galian gol. C	Jumlah	Bobot
Penyedia Air	0.313	0.294	0.455	1.061	0.354
Pengendali banjir	0.625	0.588	0.455	1.668	0.556
Galian gol. C	0.063	0.118	0.091	0.271	0.090
Jumlah	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000

Dari hasil perhitungan kriteria pengendali banjir mempunyai bobot paling tinggi yaitu 0.556 hal ini sesuai dengan tujuan utama proyek untuk mengatasi bencana alam banjir.

Setelah kriteria mempunyai prioritas masing – masing maka selanjutnya dilakukan kembali matrik banding berpasang untuk sub kriteria ditinjau dari sifat kriteria yang berada pada level di atasnya.

Tabel 3.6 Matrik banding berpasang sub kriteria pada kriteria penyedia air.

Penyedia air	Air minum	Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan
Air minum	1	1/3	1	3	4
Irigasi	3	1	3	4	4
Industri	1	1/3	1	1/2	4
Domestik	1/3	1/4	2	1	2
Perikanan	1/4	1/4	1/4	1/2	1

Tabel 3.7 Matrik normalisasi sub kriteria pada kriteria penyedia air.

Penyedia air	Air minum	Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan
Air minum	1.000	0.333	1.000	3.000	4.000
Irigasi	3.000	1.000	3.000	4.000	4.000
Industri	1.000	0.333	1.000	0.500	4.000
Domestik	0.333	0.250	2.000	1.000	2.000
Perikanan	0.250	0.250	0.250	0.500	1.000
Jumlah	5.583	2.167	7.250	9.000	15.000

Tabel 3.8 Bobot sub kriteria pada kriteria penyedia air.

Penyedia air	Air minum	Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan	Jumlah	Bobot
Air minum	0.179	0.154	0.138	0.333	0.267	1.071	0.214
Irigasi	0.537	0.462	0.414	0.444	0.267	2.124	0.425
Industri	0.179	0.154	0.138	0.056	0.267	0.793	0.159
Domestik	0.060	0.115	0.276	0.111	0.133	0.695	0.139
Perikanan	0.045	0.115	0.034	0.056	0.067	0.317	0.063
Jumlah	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	5.000	1.000

Dari tabel diatas terlihat bahwa sub kriteria penyedia air irigasi mempunyai prioritas tertinggi yaitu sebesar 0.425 diantara 4 sub kriteria lainnya.

Hal yang serupa dilakukan pada kriteria pengendali banjir dengan sub kriteria permukiman dan sawah serta kriteria galian golongan C dengan sub kriteria pasir dan kerikil. Penilaiannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.9 Matrik banding berpasang sub kriteria pada kriteria pengendali banjir.

Pengendali Banjir	Permukiman	Sawah
Permukiman	1	1
Sawah	1	1

Tabel 3.10. Matrik banding berpasang sub kriteria pada kriteria galian golongan C

Galian gol. C	Pasir	Kerikil
Pasir	1	1
Kerikil	1	1

Dari hasil penilaian diatas didapat prioritas untuk masing – masing sub kriteria seperti di bawah ini :

Tabel 3.11 Bobot Sub Kriteria

Sub Kriteria	Bobot
Air Minum	0.214
Air Irigasi	0.425
Industri	0.159
Domestik	0.139
Perikanan	0.063
Permukiman	0.500
Sawah	0.500
Pasir	0.500
Kerikil	0.500

Untuk mendapatkan bobot akhir dari kriteria maka prioritas antara kriteria dan sub kriteria digabung (dikalikan)

Dari hasil perhitungan pada tabel 3.5 diperoleh bobot kriteria penyedia air 0.354 dan bobot dari masing – masing sub kriteria diperoleh dari tabel 3.11 Nilai prioritas penyedia air sebesar 0.615 dikalikan dengan prioritas sub kriteria air minum sebesar 0.214 diperoleh hasil 0.076 dan seterusnya. Selanjutnya perhitungan bobot akhir sub kriteria dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.12 Bobot akhir sub kriteria

Sub Kriteria	Bobot terakhir
Air Minum	0.076
Air Irigasi	0.150
Industri	0.056
Domestik	0.049
Perikanan	0.022
Permukiman	0.278
Sawah	0.278
Pasir	0.045
Kerikil	0.045

3.6.4.2. Sintesis Kriteria Biaya.

Penentuan prioritas untuk kriteria biaya dimulai dari level teratas sama dengan pada manfaat. Pada Hierarki biaya hanya terdapat dua level yaitu level tujuan dan level kriteria sehingga penilaiannya lebih sederhana jika dibandingkan dengan manfaat.

Tabel 3.13 Matrik Banding Berpasang Kriteria Biaya

Biaya	Konstruksi	OP	Engineering
Konstruksi	1	4	3
OP	1/4	1	1/3
Engineering	1/3	3	1

Tabel 3.14. Bobot Kriteria Biaya.

Biaya	Konstruksi	OP	Engineering	Jumlah	Bobot
Konstruksi	0.632	0.500	0.692	1.824	0.60796
OP	0.158	0.125	0.077	0.360	0.11994
Engineering	0.211	0.375	0.231	0.816	0.2721
Jumlah	0.368	1.000	1.000	3.000	1.000

3.6.5. Skala Intensitas.

Skala intensitas digunakan pada penentuan prioritas untuk alternatif dengan jumlah yang besar atau lebih besar dari sepuluh alternatif. Untuk manfaat dan biaya skala intensitas yang digunakan berbeda, hal ini disebabkan karena perbedaan referensi untuk penilaian alternatif.

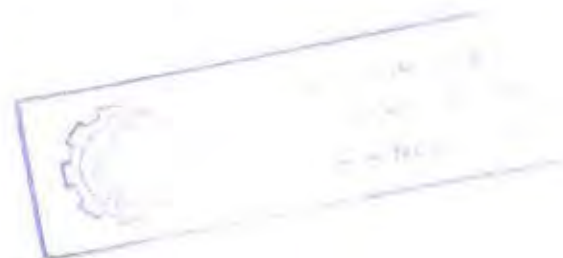
Skala intensitas untuk hirarki manfaat adalah sebagai berikut :

1. Sangat penting
2. Penting
3. Cukup Penting
4. Tidak Penting.
5. Sangat tidak penting

Skala intensitas untuk hirarki biaya adalah sebagai berikut :

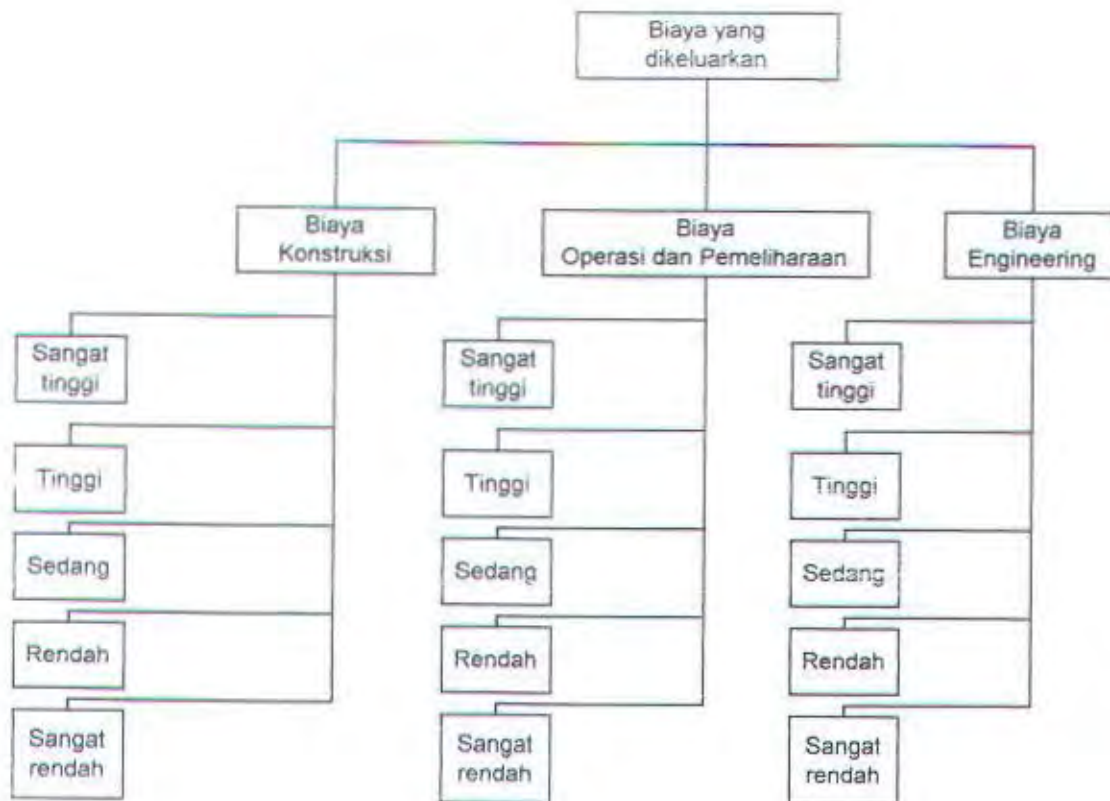
1. Sangat Tinggi.
2. Tinggi.
3. Sedang.
4. Rendah.
5. Sangat Rendah.

Hirarki manfaat dan biaya dengan skala intensitas menjadi seperti gambar 3.7 dan 3.8 dimana kelima tingkatan skala prioritas diletakan di bawah ke sembilan sub kriteria





Gambar 3.10 Hierarki Manfaat dengan Skala Intensitas



Gambar 3.11 Hierarki Biaya Dengan Skala Intensitas

Selanjutnya dilakukan *pairwise comparison* (perbandingan berpasangan) untuk skala intensitas ditinjau terhadap sub kriteria pada level diatasnya, sehingga didapat prioritas untuk kelima skala intensitas pada masing – masing sub kriteria. Skala intensitas pada masing – masing sub kriteria diberi penilaian agar dapat diketahui tingkat penyebaran kepentingan masing – masing sub kriteria. Prioritas Skala intensitas digunakan untuk menilai dan memberi penilaian pada alternatif.

Penilaian terhadap skala intensitas dapat dilihat pada langkah – langkah di bawah ini :

Tabel 3.15 Matrik banding berpasang untuk skala intensitas (Penyedia air < Air minum)

Air Minum	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	1	4	4	5
Penting	1	1	4	4	5
Cukup penting	1/4	1/4	1	2	6
Tidak penting	1/4	1/4	1/2	1	1
Sangat tdk penting	1/5	1/5	1/6	1	1

Pada Contoh matrik banding berpasang tersebut dijelaskan bahwa skala intensitas penting pada kriteria air minum mempunyai nilai 1 bila dibandingkan skala intensitas sangat penting, dimana pada tabel skala banding berpasang berarti skala intensitas penting memiliki nilai pertimbangan sama jika dibandingkan dengan skala intensitas sangat penting.

Tabel 3.16. Matrik banding berpasang skala intensitas pada biaya konstruksi.

Konstruksi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	3	4	5	7
Tinggi	1/3	1	3	5	6
Sedang	1/4	1/3	1	4	5
Rendah	1/5	1/5	1/4	1	3
Sangat Rendah	1/7	1/6	1/5	1/3	1

Pada tabel 3.16. tersebut dijelaskan bahwa skala intensitas sangat penting pada kriteria biaya konstruksi mempunyai nilai 3 bila dibandingkan skala intensitas penting, dimana pada tabel skala banding berpasang berarti skala intensitas sangat penting sedikit lebih dominan dibandingkan skala intensitas penting, demikian seterusnya untuk skala intensitas yang lain penilaiannya tergantung persepsi pengambil keputusan terhadap tingkat dominansi skala intensitas satu dengan lainnya jika ditinjau dari sifat biaya konstruksi, OP dan biaya engineering.

Setelah dilakukan perhitungan prioritas masing – masing skala intensitas ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 3.17. Bobot Skala Intensitas Manfaat

Skala Intensitas Sub Kriteria	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Air Minum	0.353	0.353	0.158	0.075	0.061
Air Irigasi	0.449	0.299	0.113	0.082	0.057
Industri	0.339	0.304	0.194	0.088	0.074
Domestik	0.321	0.283	0.206	0.115	0.076
Perikanan	0.296	0.257	0.216	0.139	0.092
Permukiman	0.480	0.254	0.112	0.097	0.058
Persawahan	0.402	0.305	0.145	0.090	0.058
Pasir	0.280	0.262	0.215	0.144	0.0997
Kerikil	0.389	0.301	0.183	0.071	0.0557

Tabel 3.18. Bobot Skala Intensitas Biaya

Skala Intensitas Sub Kriteria	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Konstruksi	0.455	0.268	0.161	0.076	0.040
OP	0.405	0.328	0.135	0.068	0.064
Engineering	0.345	0.277	0.211	0.095	0.072

Dari hasil diatas dapat diketahui bahwa menurut pertimbangan pengambil keputusan, Dinas PU Pengairan memandang bahwa manfaat proyek tersebut sebagai pendukung penyedia air minum bobot skala intensitas sangat penting dan penting adalah sama karena air minum bukan merupakan tujuan utama Pengairan hal ini dapat dilihat dengan samanya

bobot sangat penting dan penting. Sedangkan untuk pengendali banjir permukiman dan sawah bobot skala intensitas sangat penting lebih besar dari pada skala intensitas penting dan seterusnya.

Dari Tabel 3.18, diatas dapat diketahui bahwa menurut pertimbangan pengambil keputusan, untuk biaya konstruksi bobot skala intensitas sangat tinggi lebih dominan sebesar dua kali dibanding skala intensitas tinggi.

3.6.6. Menentukan Prioritas Alternatif Usulan Pekerjaan.

Setelah menentukan bobot dari skala prioritas, maka dapat ditentukan nilai prioritas dari alternatif usulan proyek. Untuk sub proyek rehabilitasi sungai ada 30 buah usulan pekerjaan proyek. Dalam proses perhitungan PHA jika matrik banding berpasang dari 30 alternatif tersebut dijadikan satu maka jumlah perbandingan yang dilakukan sebanyak 900 perbandingan, 30 diantaranya adalah diagonal dan diisi dengan nilai 1, sisanya 60 dengan 30 merupakan nilai kebalikan sehingga 30 yang memerlukan pertimbangan. Dengan menggunakan skala intensitas maka alternatif tersebut tidak dibandingkan berpasangan, namun alternatif tersebut dilihat skalanya terhadap sub kriteria sebagai contoh Normalisasi kali Pengaron seberapa penting alternatif tersebut berkontribusi terhadap penyediaan air minum ?, oleh karena jawabannya adalah tidak penting maka bobot (index) skala intensitas sangat penting diisikan untuk sub kriteria air minum.

Tabel 3.19. Pengisian Skala Intensitas Manfaat

No	Alternatif	Air Minum	Air Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan	Permukiman	Persawahan	Pasir	Kerikil
		0.076	0.150	0.056	0.049	0.022	0.278	0.278	0.045	0.045
1	Normalisasi Kali Pengaron	TP	P	CP	P	P	P	CP	STP	STP
2	Normalisasi Kali Plalangan	TP	P	P	TP	CP	SP	P	TP	TP
3	Perbaikan Saluran Kuro	P	SP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP
4	Perbaikan Kali Kiantur	TP	SP	CP	P	STP	CP	P	STP	STP
5	Pembuatan tangkis K. Ngelang	CP	P	CP	TP	TP	SP	SP	CP	CP

Tabel 3.20 Pengisian Skala Intensitas biaya

No	Alternatif	Konstruksi	OP	Engineering
		0.6080	0.1199	0.2721
1	Normalisasi Kali Pengaron	T	T	T
2	Normalisasi Kali Plalangan	T	S	T
3	Perbaikan Saluran Kuro	S	T	T
4	Perbaikan Kali Kiantur	ST	ST	T
5	Pembuatan tangkis K. Ngelang	T	R	R

Pengisian skala intensitas pentingnya suatu alternatif memberikan kontribusi pada kriteria, dengan melihat pada data pendukung yang ada. Setelah masing – masing alternatif terisi bobot skala intensitas maka bobot dari skala intensitas dikalikan dengan bobot dari sub kriteria. Prioritas Alternatif didapat dengan menjumlahkan nilai pada baris.

Tabel 3.21. Pengisian index (bobot) skala Intensitas Manfaat.

No	Alternatif	Air Minum	Air Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan	Permukiman	Persawahan	Pasir	Kerikil
		0.076	0.150	0.056	0.049	0.022	0.278	0.278	0.045	0.045
1	Normalisasi Kali Pengaron	0.0752	0.2987	0.1943	0.2826	0.2574	0.2537	0.1446	0.0997	0.0557
2	Normalisasi Kali Plalangan	0.0752	0.2987	0.3040	0.1148	0.2155	0.4799	0.3053	0.1440	0.0710
3	Perbaikan Saluran Kuro	0.3531	0.4491	0.0882	0.1148	0.1394	0.0965	0.0903	0.1440	0.0710
4	Perbaikan Kali Kiantur	0.0752	0.4491	0.1943	0.2826	0.0922	0.1118	0.3053	0.0997	0.0557
5	Pembuatan tangkis K. Ngelang	0.1577	0.2987	0.1943	0.1148	0.1394	0.4799	0.4020	0.2149	0.1833

Tabel 3.22. Pengisian index (bobot) skala Intensitas Biaya.

No	Alternatif	Konstruksi	OP	Engineering
		0.6080	0.1199	0.2721
1	Normalisasi Kali Pengaron	0.268	0.328	0.277
2	Normalisasi Kali Plalangan	0.268	0.135	0.277
3	Perbaikan Saluran Kuro	0.161	0.328	0.277
4	Perbaikan Kali Kiantur	0.455	0.405	0.277
5	Pembuatan tangkis K. Ngelang	0.268	0.068	0.095

Tabel 3.23. Bobot Alternatif Kriteria Manfaat

No	Alternatif	Air Minum	Air Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan	Permukiman	Persawahan	Pasir	Kerikil	Bobot
1	Normalisasi Kali Pengaron	0.0057	0.0449	0.0109	0.0139	0.0058	0.0705	0.0402	0.0045	0.0025	0.1989
2	Normalisasi Kali Plalangan	0.0057	0.0449	0.0171	0.0056	0.0048	0.1334	0.0849	0.0065	0.0032	0.3061
3	Perbaikan Saluran Kuro	0.0268	0.0675	0.0050	0.0056	0.0031	0.0268	0.0251	0.0065	0.0032	0.17
4	Perbaikan Kali Klantur	0.0057	0.0675	0.0109	0.0139	0.0021	0.0311	0.0849	0.0045	0.0025	0.2230
5	Pembuatan tangkis K. Ngelang	0.0119	0.0449	0.0109	0.0056	0.0031	0.1334	0.1117	0.0097	0.0083	0.3396

Tabel 3.24. Bobot Alternatif Kriteria Biaya.

No	Alternatif	Konstruksi	OP	Engineering	Bobot
		0.6080	0.1199	0.2721	
1	Normalisasi Kali Pengaron	0.268	0.328	0.277	0.278
2	Normalisasi Kali Plalangan	0.268	0.135	0.277	0.254
3	Perbaikan Saluran Kuro	0.161	0.328	0.277	0.213
4	Perbaikan Kali Klantur	0.455	0.405	0.277	0.401
5	Pembuatan tangkis K. Ngelang	0.268	0.068	0.095	0.197

Setelah didapat prioritas untuk kriteria manfaat dan biaya maka untuk mendapatkan rasio manfaat biaya dilakukan pembagian antara preferensi manfaat dan biaya seperti ditujukan pada tabel berikut :

Tabel 3.25 Rasio Preferensi Manfaat Biaya

No	Alternatif	Preferensi Manfaat	Preferensi Biaya	Rasio Preferensi B / C	Rasio Preferensi BC * bobot
1	Normalisasi Kali Pengaron	0.199	0.278	0.716	0.358
2	Normalisasi Kali Plalangan	0.306	0.254	1.203	0.601
3	Perbaikan Saluran Kuro	0.170	0.213	0.796	0.398
4	Perbaikan Kali Klantur	0.223	0.401	0.557	0.278
5	Pembuatan tangkis K. Ngelang	0.340	0.197	1.725	0.863

Dari tabel diatas diketahui bahwa alternatif no 4 yaitu Pembuatan tangkis kali Ngelang yang mempunyai prioritas paling tinggi yaitu 1.725.

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1 dan lampiran 2

3.6.7. Flow Chart Model PHA Berbasis Komputer.

Pada Model PHA berbasis komputer terdapat bagian – bagian sebagai berikut :

1. Input Hirarki.

Menginput kriteria yang digunakan dalam bentuk sebuah hirarki, terdapat 3 macam hirarki yaitu hirarki manfaat sungai, manfaat jaringan irigasi serta biaya.

2. Setting User.

Menyetting user yang akan melakukan penilaian pada masing – masing sub proyek.

3. Input Penilaian.

Nilai untuk matrik pairwise comparison diinputkan oleh user / penilai, input penilaian ini untuk kriteria dalam hirarki dan skala intensitas.

4. Proses CR (Consistency Ratio).

Setelah dilakukan penilaian maka penilaian tersebut dinilai konsistensinya jika nilai $CR < 0.10$ maka penilaian valid sedangkan jika nilai $CR > 0.10$ maka penilaian harus diulang.

5. Proses Pairwise (bobot)

Setelah dihitung konsistensi rasionya maka langkah selanjutnya adalah melakukan pembobotan (sintesis).

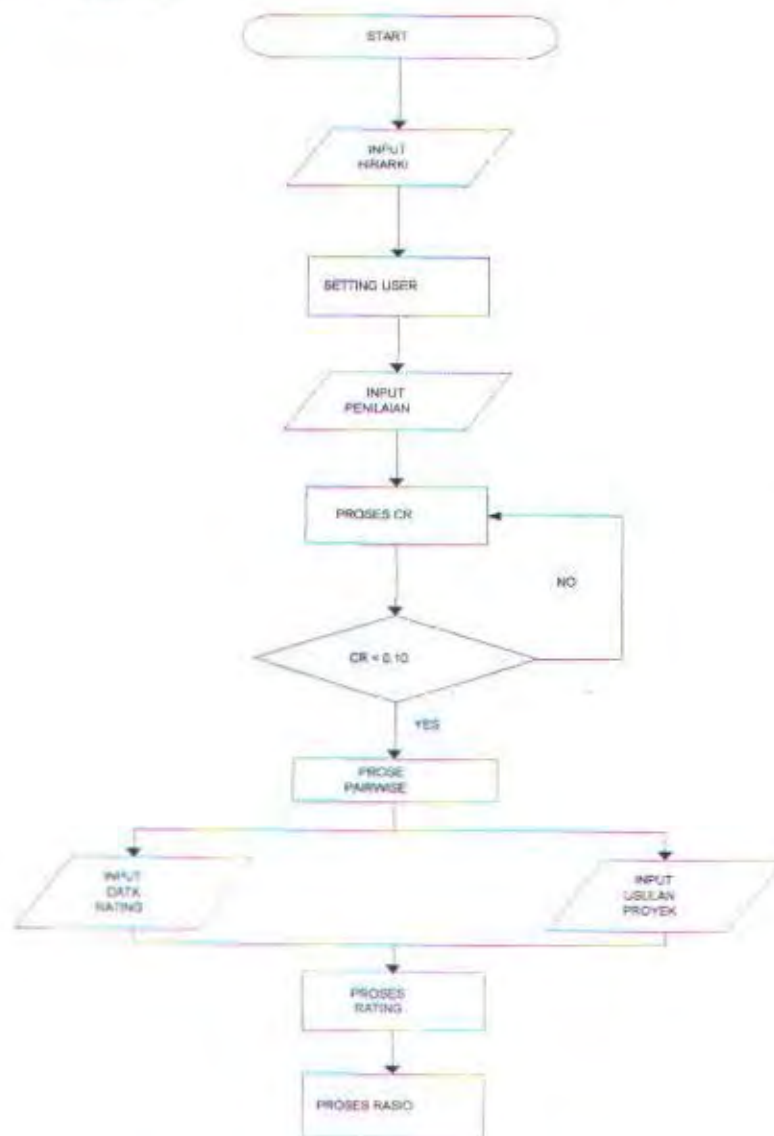
6. Input Usulan dan Rating

7. Proses Rating

Pada proses rating penilai mengevaluasi alternatif usulan dengan menginputkan skala intensitas.

8. Proses Rasio

Pada proses rasio dilakukan rasio preferensi manfaat biaya dari masing-masing alternatif untuk masing – masing user kemudian dilakukan penjumlahan untuk mendapatkan prioritas.



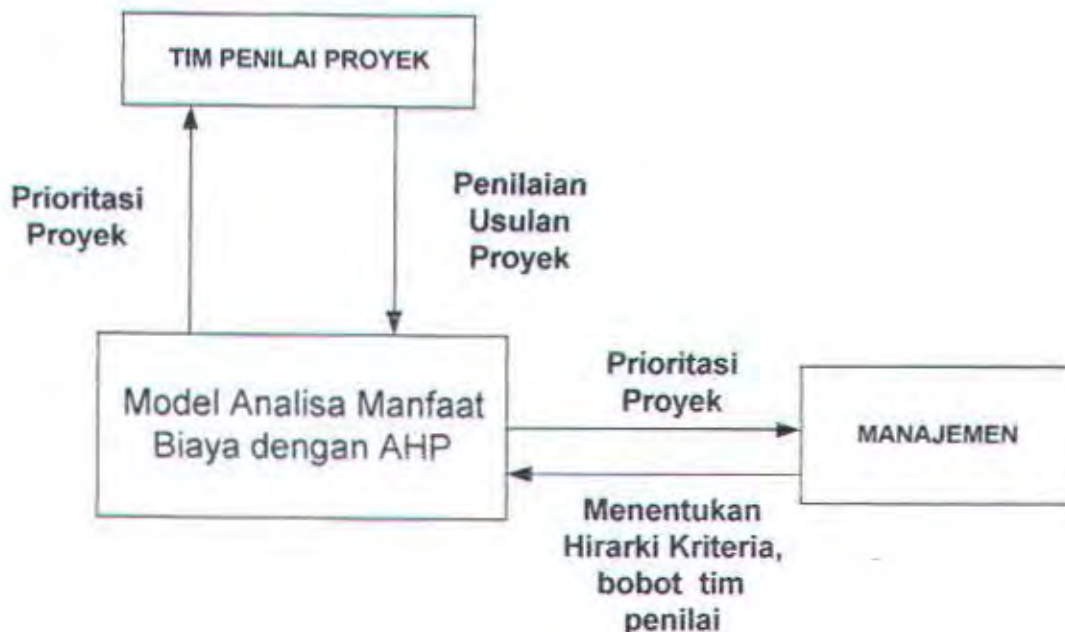
Gambar 3.12. Flow Chart Model PHA

3.6.8. Data Management System.

Setelah memodelkan analisa manfaat biaya dengan PHA, dilakukan desain model berbasis komputer dari sistem tersebut. Agar dapat berkomunikasi dengan user secara lebih mendetail mengenai struktur aliran data sistem tersebut dibutuhkan suatu teknik yang dapat memvisualisasikan sistem tersebut secara konseptual yaitu Data Context Diagram (DCD) dan Data Flow Diagram (DFD).

3.6.8.1. Data Context Diagram (DCD).

Merupakan inisialisasi awal desain sistem sebelum kita membuat DFD, dimana diagram ini menggambarkan diagram sistem secara general. Didalamnya ditunjukan bagaimana relasi antara entity yang ada dengan sistem.



Gambar 3.13 DCD Penentuan Prioritas Proyek dengan PHA

Ada 2 entity yang berinteraksi dengan sistem dalam menentukan prioritas proyek pengairan yaitu sebagai berikut :

1. Manajemen.

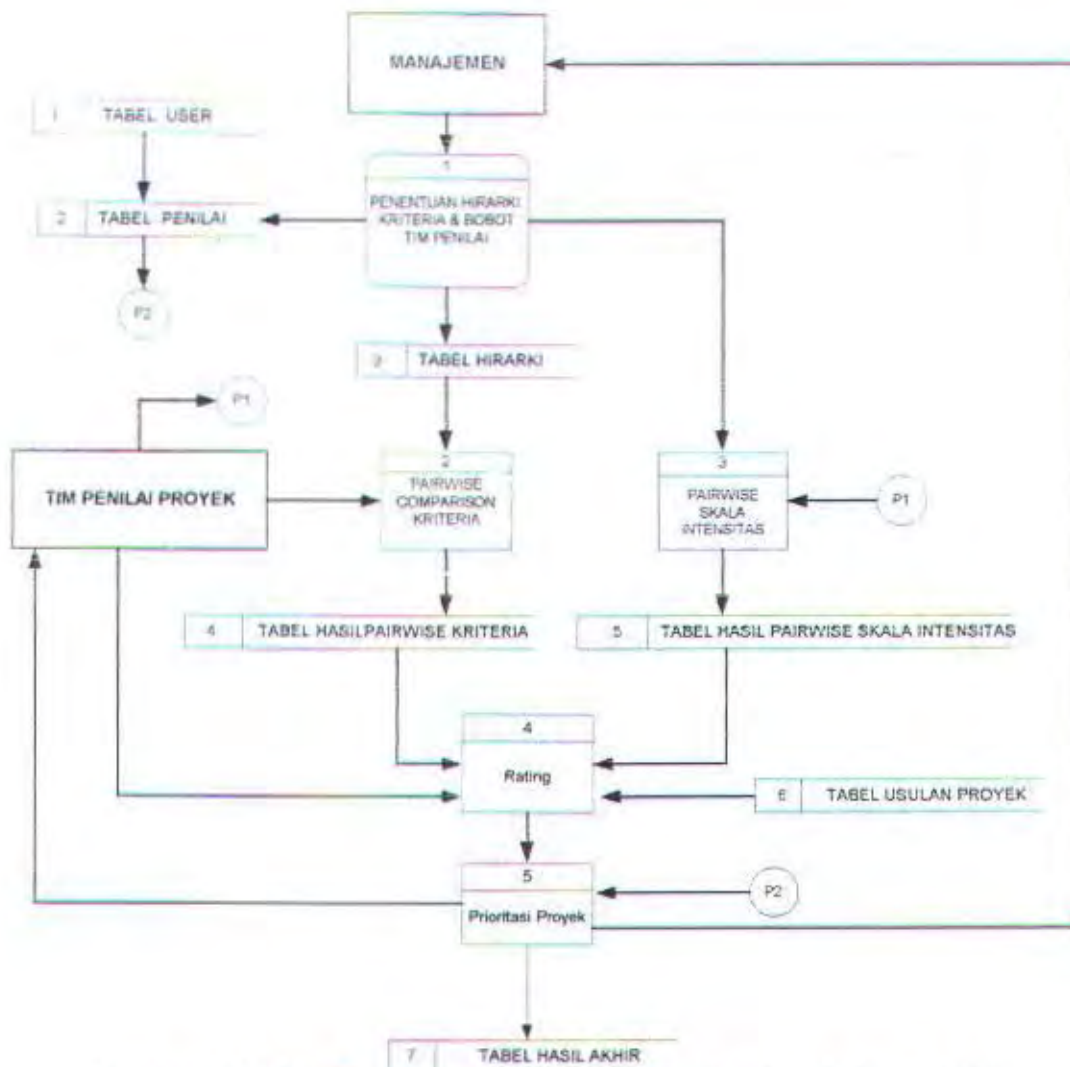
Merupakan pihak yang menentukan arah dan kebijakan dari dinas PU Pengairan Propinsi Jawa Timur dengan membuat kebijaksanaan penting. Pihak ini dalam sistem akan memberikan suatu penentuan kriteria untuk penentuan prioritas proyek, serta memberikan bobot preferensi bagi tim penilai.

2. Tim Penilai.

Merupakan pengambil keputusan yang terlibat dalam jalannya proyek. Mereka ini adalah Pemimpin Proyek dan Pemimpin Sub Proyek. Mereka lebih mengenal pekerjaan – pekerjaan pada proyek sehingga diharapkan dapat melakukan penilaian secara obyektif.

3.6.8.2. Data Flow Diagram (DFD).

Berdasarkan DCD maka dibuatlah DFD yang merupakan visualisasi sistem yang lebih mendetail dari DCD.



Gambar 3.14 Data Flow Diagram Penentuan Prioritas Proyek dengan PHA

3.6.9. Struktur Data

Setelah DFD selesai dirancang, maka dibutuhkan suatu struktur data agar model tersebut dapat diimplementasikan. Berdasarkan DFD struktur data akan dijelaskan satu persatu. Dalam sistem ini terdapat 5 database utama

Tabel hierarki manfaat digunakan untuk menyimpan kriteria yang telah ditentukan dan posisinya pada hierarki.

Tabel 3. 26 Struktur data Hierarki

No	Field	Jenis	Keterangan
1	IDKriteria	String	Identitas Kriteria
2	Nama	String	Nama Kriteria
3	Parent	String	Parent dari kriteria
4	Level	Number	Level Kriteria

Tabel penilai digunakan untuk menyimpan data penilai yang melakukan penilaian, dimana user tersebut akan melakukan login untuk penilaian, dengan adanya tabel user akan mempermudah untuk melihat data / penilaian yang sudah dilaksanakan.

Tabel 3.27 Struktur data Penilai

No	Field	Jenis	Keterangan
1	NIP	String	NIP
2	Nama	String	Nama penilai
3	Pangkat	String	Pangkat penilai
4	Bobot	String	Preferensi penilai

Tabel nilai / hasil digunakan untuk menyimpan hasil penilaian matrik banding berpasang beserta bobotnya. Tabel nilai ada 2 yaitu tabel nilai kriteria dan tabel nilai skala intensitas.

Tabel 3.28 Struktur Data Hasil Kriteria dan Skala Intensitas

No	Field	Jenis	Keterangan
1	IDTahun	Text	Identitas Tahun
2	IDUser	Text	Identitas user
2	Parent	Text	Parent Kriteria
3	Level	Text	Level kriteria
4	IDKriteriaSource	Text	Identitas kriteria baris
5	IDKriteriaTarget	Text	Identitas kriteria kolom
6	Nilai	Numeric	Nilai

Pada struktur data atau tabel nilai kriteria yang menjadi key adalah tahun, IDKriteriaSource, IDKriteriaTarget dan IDUser. Field ini berfungsi sebagai kunci dalam proses penyimpanan, pemanggilan kembali dan proses perhitungan.

Tabel usulan proyek berfungsi untuk mengetahui informasi dari proyek – proyek yang akan dilaksanakan baik lokasi, manfaat, biaya seperti yang terlihat pada tabel struktur data berikut :

Tabel 3.29 Struktur Data Usulan Proyek Rehabilitasi Sungai

No	Fields	Jenis	Keterangan
1	IDProyek	Auto	Identitas Proyek
2	Tahun	Number	Tahun usulan
3	Nama	Text	Nama Proyek
4	ID Jenis	Number	
5	ID Balai	Text	
6	IDKabupaten	Text	Identitas Kabupaten
7	IDKecamatan	Text	Identitas Kecamatan
8	Manfaat	Memo	Manfaat Proyek
9	Sasaran	Memo	Sasaran Proyek
10	Tolok Ukur	Text	Tolok ukur pelaksanaan
11	Biaya	Number	Biaya Proyek

Tabel 3.30 Struktur Data Usulan Proyek Rehabilitasi Jaringan Irigasi

No	Fields	Jenis	Keterangan
1	IDProyek	Auto	Identitas Proyek
2	Tahun	Number	Tahun usulan
3	Nama	Text	Nama Proyek
4	ID Balai	Text	Identitas Balai
5	IDKabupaten	Text	Identitas Kabupaten
6	IDKecamatan	Text	Identitas Kecamatan
7	Manfaat	Memo	Manfaat Proyek
8	Sasaran	Memo	Sasaran Proyek
9	Tolok Ukur	Text	Tolok ukur pelaksanaan
10	Biaya	Number	Biaya Proyek

Tabel hasil akhir digunakan untuk menyimpan hasil perhitungan manfaat dan biaya sub proyek rehabilitasi sungai dan rehabilitasi jaringan irigasi dari masing – masing user. Sehingga data tersebut dapat diubah dan dipanggil sewaktu – waktu. Tabel hasil akhir masing – masing sub proyek dipisahkan.

Tabel 3.31 Struktur Data Hasil Akhir.

No	Fields	Jenis	Keterangan
1	Tahun	Text	Tahun penilaian
2	IDUser	Text	ID Penilai
3	IDProyek	Number	ID Proyek / Alternatif
4	Manfaat	Number	Manfaat
5	Biaya	Number	Biaya

BAB IV

APLIKASI

Bahasa Pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi analisa manfaat biaya dengan PHA adalah bahasa pascal dengan alat bantu Borland Delphi versi 5 under windows.

4.1 Database Management System (DBMS)

DBMS merupakan alat untuk mengatur manajemen data dalam suatu data yang terstruktur atau database dalam aktifitas penyimpanan, retrieve (ditampilkan kembali), pencarian, penghapusan dan lainnya. Dengan adanya DBMS ini kita dapat memerintahkan DBMS melakukan suatu aktifitas yang kita inginkan dengan mengirimkan suatu perintah dengan bahasa pemrograman dalam aplikasi kita . Perintah tersebut terkenal dengan SQL (Structured Query Language).

Pada aplikasi ini digunakan Microsoft Access 2000 sebagai DBMS yang dapat diakses melalui bahasa pemrograman Delphi.

4.2 Aplikasi

Aplikasi pada perangkat lunak adalah aplikasi konvensional. Aplikasi ini dijalankan pada windows dengan mengeksekusi program aplikasi AHP yang telah diinstal pada windows, melalui menu start pada bagian program. Setelah itu akan tampil suatu splash

screen yang berisi judul aplikasi, untuk masuk ke dalam menu utama aplikasi maka klik

⁺ Click here and enter my world ⁺.



*click here and
enter my world*

PENENTUAN PRIORITAS PROYEK PENGAIRAN DENGAN PROSES HIERARKI ANALITIK

Gambar 4.1. Form Splash Screen

4.2.1 Form Utama dan Menu Utama.

Setelah melalui splash screen maka akan ditampilkan menu utama aplikasi. Dalam form utama terdapat menu utama yang merupakan pemandu bagi pengguna aplikasi. Berikut adalah susunan menu utama dan sub menu

1. Setting

- User.

Menampilkan form untuk mengisi data user yang potensial untuk melakukan penilaian. Data user yang dimasukan belum tentu menjadi penilai.

- Penilai.

Menampilkan form untuk memilih user yang akan melakukan penilaian (bertindak sebagai penilai).

- Login.

Menampilkan form untuk mengidentifikasi penilai yang melakukan penilaian .

2. Master.

Berisi data – data yang cenderung tetap (statis).

- Usulan Proyek.

Terdiri dari 2 macam sub menu yaitu Rehabilitasi Sungai dan Rehabilitasi Jaringan Irigasi. Masing - masing berisi usulan proyek pada tahun tertentu sesuai dengan seting penilaian.

- Hirarki.

Terdiri dari 3 macam sub menu yaitu Manfaat Sungai, Manfaat Irigasi dan biaya. Masing – masing sub menu memiliki tampilan yang sama hanya saja kriteria yang akan digunakan dan ditampilkan dalam bentuk struktur hierarki berbeda.

3. Proses.

Berisi penialain dan perhitungan utama Proses Hierarki Analitik.

- Pairwise.

Terdiri dari 4 sub menu yaitu Manfaat Sungai, Biaya Sungai, Manfaat Jaringan Irigasi dan Biaya Jaringan Irigasi. Berisi matrik banding berpasang antar kriteria dan skala intensitas beserta bobot yang dihasilkan dari penilaian.

- Bobot Terakhir.

Terdiri dari 4 sub menu yaitu Manfaat Sungai, Biaya Sungai, Manfaat Jaringan Irigasi dan Biaya Jaringan Irigasi. Berisi bobot terakhir masing – masing kriteria manfaat dan biaya.

- Rating.

Terdiri dari 2 sub menu yaitu Rehabilitasi Sungai, Rehabilitasi Jaringan Irigasi. Berisi proses perhitungan rating untuk mengevaluasi alternatif.

4. Rasio Prioritas.

Terdiri dari 2 sub menu yaitu Rasio Preferensi Manfaat / Biaya Rehabilitasi Sungai dan Rasio Preferensi Manfaat / Biaya Rehabilitasi Jaringan Irigasi. Pada form ini terdapat rasio prioritas manfaat biaya hasil penilaian dari masing – masing penilai / user dan rasio keseluruhan.

5. Data Pendukung.

Berisi data – data yang dapat digunakan untuk memberikan penilaian pada alternatif. Terdapat dari 3 sub menu yaitu Data sungai di Jawa Timur, Data keandalan jaringan irigasi serta data Daerah rawan bencana alam banjir dan kekeringan.

Tampilan form utama dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



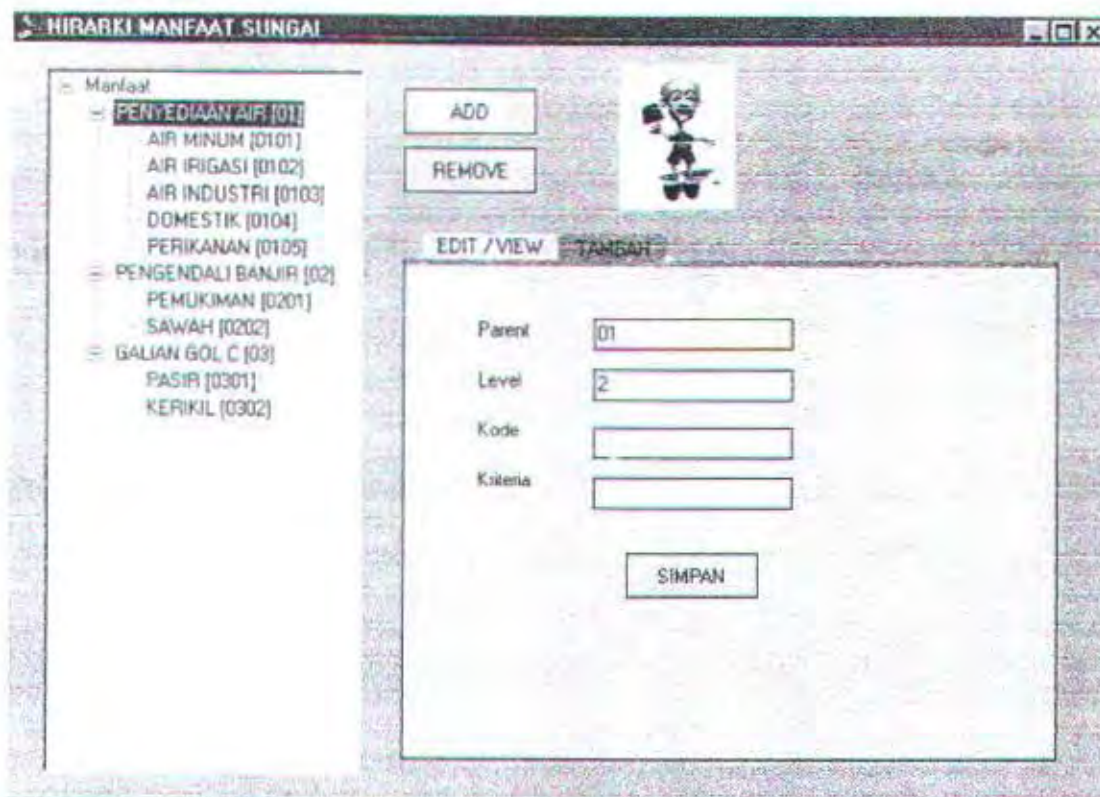
Gambar 4.2. Form Utama.

4.2.2. Penyusunan Hirarki.

Hirarki disusun pada Form Hirarki yang berfungsi untuk menentukan struktur hierarki dari masing - masing sub proyek baik manfaat maupun biaya.

1. Pada form hirarki manfaat pertama kali form di load maka akan muncul tujuan keseluruhan yaitu 'manfaat' sedangkan untuk form hirarki biaya yang ditampilkan adalah 'biaya'.

2. Untuk menambah kriteria pada level di bawahnya maka klik kriteria yang akan dibuat parentnya kemudian klik tombol add maka tab tambah secara otomatis akan aktif. Pada tab taambah terdapat kotak isian parent yang terisi secara default sesuai dengan kode parent yang di klik, kotak isian level menunjukan pada level berapa letak kriteria tersebut, kotak isian kode diisi dengan kode dari kriteria berupa nomor dari 01 dan seterusnya. Setelah selesai klik tombol simpan maka kriteria *childnya* dan id kriterianya akan ditampilkan pada tree view, untuk id kriteria dua angka di depan merupakan id kriteria parent sedangkan dua angka di belakang merupakan kodenya. dengan Kotak isian kriteria diisi dengan nama kriteria, setelah semua terisi maka klik tombol simpan. Metode pengisian ini berlaku untuk semua form hirarki baik manfaat maupun biaya.



Gambar 4.3. Menambah Kriteria Dalam Hierarki

3. Untuk menghapus kriteria klik kriteria yang akan dihapus kemudian klik tombol remove.
4. Untuk mengedit kriteria maka klik tab edit / view kemudian klik item yang akan diedit klik tombol edit ubah isian yang akan diedit kemudian klik tombol update.

Gambar 4.4. Mengedit Kriteria Dalam Hirarki

4.2.3. Usulan Proyek

Usulan proyek disini merupakan obyek yang akan dicari prioritasnya sehingga sebelum melakukan penilaian maka usulan proyek harus diinputkan. Untuk menginput data usulan maka buka form usulan kemudian klik tombol input dan akan muncul form input data usulan proyek.



The screenshot shows a software window titled "InputProyek Sungai". Inside, there is a form with the following fields and values:

- ID: [Empty text box]
- Nama: Kali Pengaron
- Jenis: Normalisasi (dropdown menu)
- Tahun: 2003
- Kabupaten: KAB. LAMONGAN (dropdown menu)
- Kecamatan: TIKUNG (dropdown menu)
- Balai: Bengawan Solo - Bojonegoro (dropdown menu)
- Manfaat: Pengamanan terhadap Banjir
- Sasaran: [Empty text box]
- Tolok Ukur: [Empty text box]
- Biaya: 1000000000

At the bottom of the form, there is a row of buttons. From left to right, they include: a small square button, a right arrow button, a left arrow button, a plus button, a minus button, a right arrow button, a left arrow button, and a circular arrow button. An arrow points from the "DB Navigator" label to the circular arrow button.

Gambar 4.5. Form Input Usulan Proyek

Yang harus diinput pada form usulan adalah ID, Nama Proyek, Jenis Pekerjaan, Balai, Tahun, Kabupaten, Kecamatan dan Biaya. Setelah semua data terisi maka klik tombol simpan pada DB Navigator kemudian klik tombol tambah untuk mengisi record berikutnya, demikian seterusnya sampai semua usulan selesai diinput.

Selain input data Form usulan juga dapat digunakan untuk mencari atau melihat data usulan proyek berdasarkan kategori yang dapat dipilih dengan cara mengklik tombol drop down cari, maka akan muncul kategori yang sesuai dengan data – data yang diinput. Setelah memilih kategori maka perlu diisikan sub kategori pada kolom yang lain. Misalnya

untuk kategori kabupaten Lamongan kita harus mengisikan kabupaten pada kolom cari kemudian ketik Lam pada edit box yang berada disamping kolom cari dan klik tombol OK, maka akan muncul semua usulan proyek yang terletak pada kabupaten lamongan atau kabupaten dengan awalan Lam.

Selain itu Form usulan dapat digunakan untuk melihat record paling akhir dan paling awal dengan mengklik tombol pada DB Navigator.

Usulan Proyek Rehabilitasi Sungai

Cari: Tahun OK

DAFTAR USULAN PROYEK Input

ID Proyek	Nama	Tahun	Jenis	Balai	Kabupaten
1	Kali Pengaron	2003	Normalisasi	Bengawan Solo - Bojonegoro	KAB. LAMONGAN
2	Kali Plalsangan	2003	Normalisasi	Bengawan Solo - Bojonegoro	KAB. LAMONGAN
3	Saluran Kuro	2003	Perbaikan Tangkis	Bengawan Solo - Bojonegoro	KAB. LAMONGAN
4	Kali Klantur	2003	Pembuatan Talud / ta	Bango Gedangan - Malang	KAB. TULUNGAGUNG
5	Kali Ngelang	2003	Perbaikan Tangkis	Madiun - Madiun	KAB. NGAWI
6	Kali Sumber Kembar	2003	Perbaikan Tangkis	Buntung Paketingan - Surabaya	KAB. MOJOKERTO
7	Kali Boto	2003	Rehabilitasi	Bango Gedangan - Malang	KAB. TULUNGAGUNG
8	Konto dan Besuk, Kali	2003	Rehabilitasi	Puncu Selodono - Kediri	KAB. JOMBANG
9	Pesisir, Kali	2003	Rehabilitasi	Gembong Pekalen - Pasuruan	KAB. PASURUAN
10	Jatironto, Kali	2003	Rehabilitasi	Bondoyudo Mayang - Lumajang	KAB. LUMAJANG
11	Bales, Kali	2003	Rehabilitasi	Sampean Baru - Bondowoso	KAB. SITUBONDO
12	Gendol, Kali	2003	Rehabilitasi	Madiun - Madiun	KAB. PONOROGO
13	Gandong, Kali	2003	Rehabilitasi	Madiun - Madiun	KAB. MADIUN
14	Mekuns, Kali	2003	Rehabilitasi	Bengawan Solo - Bojonegoro	KAB. BOJONEGORO
15	Anjuk, Kali	2003	Rehabilitasi	Madura - Madura	KAB. SUMENEP

Record Terakhir

Keluar

Gambar 4.6. Form Usulan Proyek.

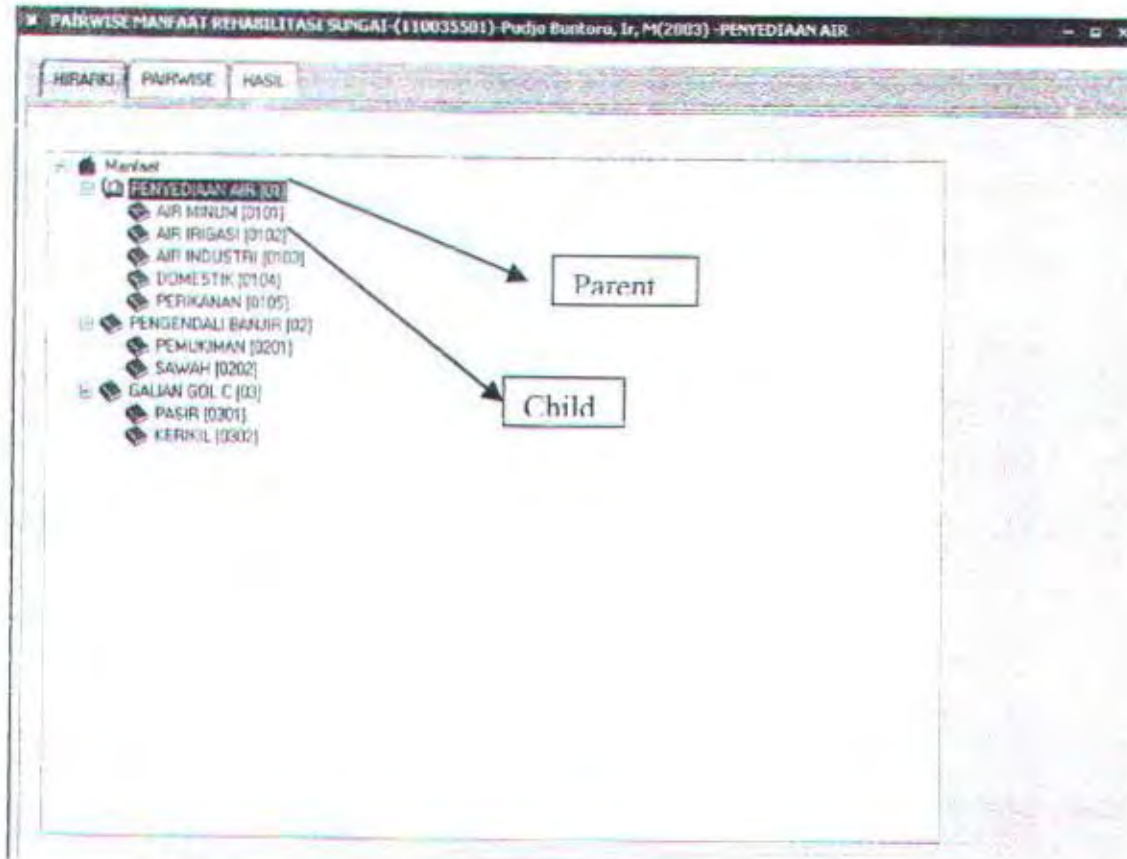
4.2.4. Penilaian.

Penilaian dilakukan oleh user sesuai, penilaian dilakukan dengan cara mengisi matrik *pairwise comparison*. Pada penilaian terdapat dua bagian yaitu penilaian kriteria dan penilaian skala intensitas.

4.2.4.1. Kriteria.

Penilaian kriteria didasarkan pada hirarki yang telah disusun, penilaian dilakukan pada form *pairwise comparison* pada tab proses. Pada tab hirarki terdapat hirarki yang sesuai dengan jenis proyek dan jenis hirarki yaitu manfaat dan biaya.

Untuk memulai penilaian klik kriteria yang akan dinilai childnya, sedangkan untuk skala intensitas klik kriteria yang berada pada level terbawah kemudian klik tab *pairwise* maka akan ditampilkan tabel untuk melakukan *pairwise comparison* yang sudah berisi kriteria yang akan saling dibandingkan, kita hanya perlu mengisi sel yang diberi warna biru sedangkan yang lainnya tidak perlu diisi karena merupakan nilai kebalikan dan nilai satu pada diagonalnya. Untuk mengisinya letakan kursor pada sel yang akan diisi kemudian geser – geser track bar sesuai dengan nilai yang akan diisikan. Pada track bar terdapat nilai yang berwarna merah dan hijau, nilai dengan warna merah untuk mengisi sel yang mempunyai tingkat kepentingan sel pada baris lebih besar atau lebih dominan dibandingkan sel pada kolom demikian pula berlaku sebaliknya pada track bar berwarna hijau.



Gambar 4.7 Form Proses Pairwise Comparison Hirarki

PAIRWISE PERILAIAN REHABILITASI SUNGAI (110035501)-Pudjo Buntoro, Jr, M(2003) -PENYEDIAAN AJR

HIRARKI PAIRWISE HASIL

Cek Consistency Index

- Sangat Penting Sekali
 - Sangat Penting
 - Penting
 - Cukup Penting
 - Sama Penting
 - Cukup Penting
 - Penting
 - Sangat Penting
 - Sangat Penting Sekali

SIMPAN

		AIR MINUM	AIR IRIGASI	AIR INDUSTRI	DOMESTIK	PERIKANAN
1	AIR MINUM		1	3	4	
2	AIR IRIGASI			3	4	4
3	AIR INDUSTRI				2	4
4	DOMESTIK					2
5	PERIKANAN					

Gambar 4.8 Pairwise Comparison pada sub kriteria

Setelah dilakukan penilaian dan data sudah disimpan maka langkah selanjutnya adalah mengetahui hasil dari penilaian yang sudah dilakukan dengan meng klik tab hasil maka akan ditampilkan dua buah tabel yang pertama adalah tabel matrik normalisasi sedangkan yang kedua adalah tabel prioritas dari kriteria atau skala intensitas. Hasil akhir yang berupa bobot dapat disimpan ke dalam file excel dan dapat dilakukan pencetakan.

PAIRWISE PERNYATAAN REHABILITASI SUNGAI (110035501)-Pudjo Buntoro, Ir, M(2003)-PENYEDIAAN AIR

HIRARKI PAIRWISE HASIL

		AIR MINUM	AIR IRIGASI	AIR INDUSTRI	DOMESTIK	PERIKANAN
1	AIR MINUM	1	0.333	1	3	4
2	AIR IRIGASI	3	1	3	4	4
3	AIR INDUSTRI	1	0.333	1	0.5	4
4	DOMESTIK	0.333	0.25	2	1	2
5	PERIKANAN	0.25	0.25	0.25	0.5	1
*	TOTAL	5.583	2.166	7.25	9	15

SIMPAN DATA

SIMPAN KE FILE XLS

	AIR MINUM	AIR IRIGASI	AIR INDUSTRI	DOMESTIK	PERIKANAN	JUMLAH	BOBOT
1	0.179	0.154	0.138	0.333	0.267	1.071	0.2112
2	0.537	0.462	0.414	0.444	0.267	2.124	0.4248
3	0.179	0.154	0.138	0.0556	0.267	0.7936	0.15872
4	0.0596	0.115	0.275	0.111	0.133	0.6945	0.13892
5	0.0440	0.115	0.0345	0.0556	0.0667	0.3166	0.06332
*	1	1	1	1	1	5	1

Gambar 4.9 Hasil Pairwise Comparison

4.2.4.2. Skala Intensitas.

Skala intensitas merupakan item yang terletak pada level terbawah dari sebuah hirarki sehingga untuk menilainya kita tetap membutuhkan hirarki namun jenis skala intensitas yang digunakan sudah ditentukan pada saat desain sehingga tidak diinputkan pada hirarki.

Setelah semua level pada hirarki dilakukan *pairwise comparision*nya maka langkah selanjutnya adalah pairwise comparison skala intensitas. Klik kriteria pada level terbawah kemudian klik tab pairwise maka akan muncul form seperti

PAIRWISE COMPARISON REHABILITASI SENEK (110035501) - Pado Bunkoro, Ir, M(2015) - AIR MINUM

HIERAKI PAIRWISE HASIL

Track Bar

SANGAT PENTING

Cek Consistency Index

PENTING

Sangat Dominan Sekali
Sangat Dominan
Dominan
Cukup Dominan
Sama
Cukup Dominan
Dominan
Sangat Dominan
Sangat Dominan Sekali

SIMPAN

	SANGAT PENTING	PENTING	CUKUP PENTING	TIDAK PENTING	SANGAT TIDAK PENTING
1 SANGAT PENTING		1	4	4	5
2 PENTING			4	4	5
3 CUKUP PENTING				2	6
4 TIDAK PENTING					
5 SANGAT TIDAK PENTING					

Gambar 4.10 Pairwise Skala Intensitas.

Pada form tersebut dapat langsung terlihat skala intensitas yang digunakan dalam hal ini skala intensitas manfaat yaitu sangat penting, penting, cukup penting, tidak penting dan sangat tidak penting.

Untuk proses penilaian sama seperti pada kriteria yaitu dengan cara menggeser – geser track bar pada nilai yang diinginkan. Hal tersebut dilakukan sampai semua skala intensitas dinilai.

Untuk melihat hasil dari penilaian yang berupa bobot skala intensitas dapat dilihat pada tab hasil seperti gambar di bawah ini

KELOMPOK DAN ROL KEPUKULIAH DAN NUNJAI (110103001) - Padojo Santoro, Ir., MS(2003) - ADR MINIM

HIRARKI PAIRWISE HASIL

		SANGAT PENTING	CUKUP PENTING	TIDAK PENTING	SANGAT TIDAK PENTING
1	SANGAT PENTING	1	4	4	5
2	PENTING	1	4	4	5
3	CUKUP PENTING	0.25	1	2	6
4	TIDAK PENTING	0.25	0.25	1	1
5	SANGAT TIDAK PENTING	0.2	0.2	0.167	1
*	TOTAL	2.7	2.7	9.667	18

SIMPAN DATA

SIMPAN KE FILE XLS

	SANGAT PENTING	CUKUP PENTING	TIDAK PENTING	SANGAT TIDAK PENTING	JUMLAH	BOBOT
1	0.37	0.37	0.414	0.333	0.278	1.765
2	0.37	0.37	0.414	0.333	0.278	1.765
3	0.0926	0.0926	0.103	0.167	0.333	0.7862
4	0.0926	0.0926	0.0517	0.0933	0.0556	0.3758
5	0.0741	0.0741	0.0173	0.0033	0.0556	0.3044
*	1	1	1	1	5	1

Gambar 4.11 Bobot Skala Intensitas.

4.2.5. Bobot Terakhir.

Form ini digunakan untuk mengetahui bobot terakhir dari kriteria dan skala intensitas. Form bobot terakhir dirancang untuk masing - masing hirarki dan jenis proyek sehingga terdapat 4 buah form bobot terakhir. Untuk hirarki yang mempunyai level lebih dari satu maka diperlukan perhitungan bobot terakhir yaitu dengan cara mengalikan bobot kriteria hasil pairwise comparison dengan bobot parentnya. Sedangkan untuk skala

intensitas tidak perlu dikalikan dengan kriteria parentnya sehingga yang ditampilkan pada form bobot terakhir sama dengan hasil yang ditampilkan pada form pairwise.

BOBOT AKHIR MANFAAT SUNGAI-(110035501)-Pudjo Buntoro, Jr, M(2003)

PENYEDIAAN AIR → Combo Box

VIEW

Kriteria Skala Intensitas

	PENYEDIAAN AIR	AIR MINUM	AIR IRIGASI	AIR INDUSTRI	DOMESTIK	PERIKANAN
	0.354	0.0758	0.15	0.0563	0.0492	0.0224

Gambar 4.12 Bobt Terakhir Kriteria.

Untuk melihat bobot terakhir pilih kriteria parentnya pada combo box kemudian klik view.

BOBOT AKHIR MANFAAT SUNGAI (110035501)-Pudjo Buntoro, Ir, M(2003)

PENYEDIAAN AIR

VIEW

Kriteria Skala Intensitas

	PENYEDIAAN AIR	AIR MINUM	AIR IRIGASI	AIR INDUSTRI	DOMESTIK	PERIKANAN
	0.556	0.166	0.203	0.0806	0.0712	0.0347

Gambar 4.13. Bobot Terakhir Skala Intensitas

4.2.6. Rating

Setelah pairwise comparison kriteria dan skala intensitas dilakukan maka langkah selanjutnya adalah mengisi rating untuk mengevaluasi alternatif. Terdapat 3 tab control yaitu rating manfaat, rating biaya dan nilai alternatif.

Untuk mengevaluasi alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan maka klik sel yang akan dinilai, akan muncul pilihan skala intensitas untuk menentukan tingkat kepentingan pada rating manfaat dan tingkat kemahalan pada rating biaya. Setiap kali sel pada rating di klik maka nilai skala intensitas akan ditampilkan pada tabel skala intensitas. Setelah selesai mengevaluasi klik simpan.

RATING REHABILITASI SUNGAI (110635501) Pujjo Buntoro, Ir, M(2003)

Rating Manfaat Rating Biaya Nilai Alternatif

LOAD Sangat Penting Penting Cukup Penting Tidak Penting Sangat Tidak Penting

SIMPAN 0.390 0.353 0.150 0.0752 0.0609

		ASR MINUM	ASR IRIGASI	ASR INDUSTRI DOMESTIK	PERIKANAN	PERUMAHAN	SAWAH	PASIR	KERUJUK
1	Pengaron, Kali								
2	Plangan, Kali	SP	Sangat-Penting						
3	Kuto, Sekutan	P	Penting						
4	Kamua, Kali	CP	Cukup-Penting						
5	Ngelang, Kali	TP	Tidak-Penting						
6	Sumber Kambar, Kali	STP	Sangat-Tidak-Penting						
7	Boto, Kali								
8	Konto dan Besuk, Kali								
9	Pesir, Kali								
10	Jatiroto, Kali								
11	Bales, Kali								
12	Gendoi, Kali								
13	Gandong, Kali								
14	Mekuris, Kali								
15	Anjuk, Kali								
16	Begong, Kali								
17	Gurting, Kali								
18	Bahan, Kali								
19	Bangkolan, Kali								
4									

Gambar 4.14 Pengisian rating.

Tombol Load digunakan untuk menampilkan data yang telah disimpan pada saat form dibuka kembali, Untuk rating biaya prosesnya sama dengan rating manfaat.

Ringkasan Manfaat, Biaya, Nilai Alternatif

Skala intensitas

LEAD: Sangat Penting, Penting, Cukup Penting, Tidak Penting, Sangat Tidak Penting

SIMPAN

		ASR MONUM	ASR PRASAR	ASR INDUSTRI DOMESTIK	PERKAWAN	PEMUKIMAN	SAWAR	DAKAR	KEBUNCI
1	Pengarang, Kal	TP	P	CP	P	P	CP	STP	STP
2	Polangan, Kal	TP	P	P	TP	CP	P	TP	TP
3	Karo, Selatan	P	SP	TP	TP	TP	TP	TP	TP
4	Kertur, Kal	TP	SP	CP	P	STP	CP	P	STP
5	Tegarang, Kal	CP	P	CP	TP	TP	SP	P	CP
6	Sumber Limbar, Kal	P	SP	CP	CP	TP	P	P	TP
7	Boon, Kal	CP							
8	Coro dan Bawa, Kal	TP			CP	CP	CP	TP	TP
9	Pesur, Kal								
10	Jatroro, Kal	CP			TP	P	SP	TP	CP
11	Dales, Kal	CP							
12	Gendul, Kal		P	CP	CP				
13	Gendong, Kal	SP	P	CP	TP	CP	TP	STP	STP
14	Mekur, Kal	P	P	CP	TP	CP	CP	TP	TP
15	Anjar, Kal	CP	TP	CP	CP	CP	CP	STP	STP
16	Bagung, Kal	CP	P	TP	CP	TP	P	P	CP
17	Gurung, Kal	TP	P	CP	CP	TP	SP	P	CP
18	Batan, Kal	CP	CP	CP	TP	TP	P	P	TP
19	Bengalon, Kal	CP	CP	CP	TP	CP	SP	SP	TP

Populasi

Data Manfaat Sungai Suchi di Load

OK

Gambar 4.15. Proses Loading Data

Pada tab nilai alternatif dapat dilihat preferensi manfaat dan biaya yang sudah dikalikan dengan bobot akhir dari masing – masing sub kriteria / kriteria. Untuk menampilkan preferensi manfaat pilih manfaat pada combo box kemudian klik View untuk menyimpan klik tombol simpan. Tab nilai alternatif dapat dilihat pada gambar 4.16.



Rating Matriks Rating Siswa Nilai Alternatif

Mentor: VIEW EDIT SIMPAN

	AIR MINUM	AIR RASASI	AIR INDUSTRI	DOMESTIK	PERKAWINAN	PENYERAPAN SAWAH	PASIR	KERAK	PRIORITAS
Desa, Kal	0.0057	0.045	0.0109	0.0135	0.00576	0.0706	0.0403	0.00451	0.00252
Malangan, Kal	0.0057	0.045	0.0171	0.00566	0.00492	0.133	0.0848	0.00652	0.00322
Karo, Sakran	0.0267	0.0676	0.00496	0.00566	0.00311	0.0269	0.0251	0.00652	0.00322
Cantur, Kal	0.0057	0.0676	0.0109	0.0179	0.00206	0.0311	0.0848	0.00451	0.00252
Nyaling, Kal	0.012	0.045	0.0109	0.00566	0.00311	0.133	0.112	0.0119	0.00628
Sunber Kembang, Kal	0.0267	0.0676	0.0109	0.0101	0.00311	0.0706	0.0848	0.00652	0.00322
Batu, Kal	0.012	0.0676	0.0109	0.0101	0.00482	0.0311	0.0403	0.00973	0.00828
Karo dan Besak, Kal	0.0057	0.045	0.0171	0.0101	0.00482	0.0311	0.0403	0.00652	0.00322
Pinet, Kal	0.012	0.017	0.0109	0.0101	0.00482	0.0311	0.0403	0.00973	0.00828
Satorito, Kal	0.012	0.017	0.00496	0.0101	0.00311	0.0706	0.112	0.00652	0.00628
Sales, Kal	0.012	0.017	0.0109	0.0101	0.00482	0.0311	0.0403	0.00973	0.00828
Gendol, Kal	0.012	0.045	0.0109	0.0101	0.00482	0.0311	0.0403	0.00973	0.00828
Gandong, Kal	0.0267	0.045	0.0109	0.00566	0.00482	0.00311	0.0251	0.00451	0.00252
Meluruk, Kal	0.0267	0.045	0.0109	0.00566	0.00311	0.0311	0.0403	0.00652	0.00322
Arak, Kal	0.012	0.0676	0.0109	0.0101	0.00482	0.0311	0.0403	0.00451	0.00252
Pagong, Kal	0.012	0.045	0.00496	0.0101	0.00311	0.0706	0.0848	0.00973	0.00322
Gading, Kal	0.0057	0.045	0.0109	0.0101	0.00311	0.133	0.0848	0.00973	0.00322
Belan, Kal	0.012	0.017	0.0109	0.00566	0.00311	0.0706	0.0348	0.00652	0.00322
Bangsikan, Kal	0.012	0.017	0.0109	0.00566	0.00482	0.133	0.112	0.00652	0.00322
Malmur, Kal	0.0057	0.0122	0.0109	0.00566	0.00311	0.0269	0.0403	0.00652	0.00322

Gambar 4.16 Nilai Alternatif User Pudjo Buntoro

Pada Alternatif Kali Pengaron kolom air minum nilai alternatif adalah 0.057 yang merupakan hasil perkalian dari nilai skala intensitas penting (karena dipilih skala intensitas penting pada tabel 4.17) yaitu 0.353 dengan bobot terakhir air minum yaitu 0.166. Nilai yang terdapat pada kolom prioritas adalah hasil penjumlahan hasil masing – masing sub kriteria pada satu baris.

4.2.7. Rasio

Setelah masing – masing user melakukan penilaian sampai dengan proses rating maka hasil perhitungan digabung menjadi satu dan ditampilkan pada form rasio.

Terdapat 3 tab control yaitu manfaat, biaya dan rasio. Pada tab manfaat dan biaya ditampilkan hasil perhitungan penilaian yang dilakukan user sama dengan hasil pada form rating. Untuk menampilkan data klik tombol load data.

Kasus Preferensi Manfaat / Biaya Kehidupan Sungai (2003)

Preferensi Manfaat Preferensi Biaya Hasil Preferensi Manfaat / Biaya

LOAD DATA

		Purjo Sunkoro, Ir, N	Wahjoe Pribowo, Ir
1	Pengaron, Kali	0.199	0.353
2	Plalangan, Kali	0.306	0.322
3	Kuro, Salakan	0.17	0.195
4	Klenur, Kali	0.223	0.254
5	Negelang, Kali	0.342	0.322
6	Sumber Kembar, Kali	0.204	0.266
7	Beto, Kali	0.195	0.229
8	Konto dan Besuk, Kali	0.164	0.225
9	Pesir, Kali	0.144	0.222
10	Jatrorotu, Kali	0.245	0.282
11	Sahis, Kali	0.144	0.215
12	Gendol, Kali	0.172	0.207
13	Gandong, Kali	0.156	0.122
14	Mekuris, Kali	0.173	0.129
15	Anjuk, Kali	0.184	0.118
16	Gagong, Kali	0.244	0.251
17	Gumbing, Kali	0.306	0.331
18	Balen, Kali	0.214	0.227
19	Banglalen, Kali	0.305	0.317
20	Mahnur, Kali	0.115	0.126
21	Sempelan, Kali	0.34	0.315

Gambar 4.17 Preferensi Manfaat

Preferensi Manfaat: **Preferensi Biaya** Rasio Preferensi Manfaat / Biaya

		Pujoyo Bantoro, Jr, Ir, Wafiqoe Prihono, Ir	
1	Pengaron, Kali	0.258	0.201
2	Pelangan, Kali	0.234	0.213
3	Kuro, Saluran	0.202	0.364
4	Gantur, Kali	0.44	0.201
5	Agelang, Kali	0.177	0.201
6	Sumber Kembar, Kali	0.407	0.229
7	Boto, Kali	0.276	0.221
8	Koriko dan Bosuk, Kali	0.253	0.221
9	Pesore, Kali	0.234	0.219
10	Jatroroto, Kali	0.211	0.155
11	Boles, Kali	0.431	0.333
12	Gondol, Kali	0.24	0.291
13	Gandong, Kali	0.275	0.372
14	Mekuris, Kali	0.344	0.266
15	Angul, Kali	0.234	0.241
16	Bagong, Kali	0.161	0.372
17	Gunting, Kali	0.208	0.171
18	Baran, Kali	0.394	0.337
19	Bangkalari, Kali	0.164	0.174
20	Makma, Kali	0.24	0.391
21	Sambear, Kali	0.15	0.174

Gambar 4.18 Preferensi Biaya

Pada tab rasio preferensi manfaat / biaya pada kolom nama user manfaat dan biaya dikalikan dengan preferensi masing – masing user. Hasil pada kolom preferensi merupakan hasil penjumlahan nilai dari kedua user tersebut.

	Nama User Manfaat	Rasio Buntoro, Jr.	Rasio Priyono, Jr.	PRIORITAS
1	Pangonan, Kali	0.306	0.878	1.26
2	Pelangan, Kali	0.654	0.756	1.41
3	Kuro, Sekuran	0.421	0.254	0.675
4	Kantur, Kali	0.253	0.644	0.897
5	Nyelang, Kali	0.966	0.803	1.77
6	Sumber Kembar, Kali	0.349	0.581	0.93
7	Boko, Kali	0.353	0.518	0.871
8	Korito dan Besuk, Kali	0.324	0.509	0.833
9	Pesir, Kali	0.308	0.531	0.839
10	Jatkorito, Kali	0.581	0.91	1.49
11	Bales, Kali	0.167	0.323	0.49
12	Gendol, Kali	0.358	0.265	0.623
13	Gandong, Kali	0.206	0.164	0.372
14	Meluris, Kali	0.251	0.242	0.493
15	Anjak, Kali	0.393	0.245	0.638
16	Bagong, Kali	0.758	0.337	1.09
17	Gunting, Kali	0.736	0.963	1.7
18	Bulan, Kali	0.279	0.337	0.616
19	Bangkalan, Kali	0.93	0.911	1.84
20	Mekmur, Kali	0.24	0.161	0.401
21	Sampuran, Kali	1.13	0.905	2.04
22	Arisa, Kali	0.249	0.408	0.657

Gambar 4.19 Rasio Preferensi Manfaat / Biaya

Tombol sort berfungsi untuk mengurutkan data sesuai dengan prioritas dari yang tertinggi sampai yang terendah.

Tombol simpan ke Excel berfungsi untuk menyimpan data ke excel sehingga data tersebut dapat dicetak.

4.2.8 Inisialisasi.

Inisialisasi adalah proses untuk menginisialisasi penilai dengan menggunakan user id dan nama untuk mempermudah penyimpanan dan pemanggilan kembali penilaian yang telah disimpan dalam basis data.

4.2.8.1 Setting User

Inisialisasi paling awal yang dilakukan administrator adalah setting user yaitu dengan menginput user yang potensial untuk melakukan penilaian. Setting dilakukan dengan cara memasukan nama dan identitas user seperti NIP, golongan, bagian, jabatan fungsional dan jabatan struktural. Pada form nama yang dimasukan adalah yang memungkinkan untuk melakukan penilaian.

Nip	Nama	Golongan	Bagian
51011	Wahjoe Pribowo, Ir. MT	IId	Operasi dan Pemeliharaan
11003	Pudjo Buntoro, Ir. ME	IId	Penatagunaan SDA
11002	Imelda Sugiarni, Ir	IId	Operasi dan Pemeliharaan

Gambar 4.20. Form User.

4.2.8.2 Setting Penilai

Pada setting penilai dilakukan proses input user – user yang berhak melakukan penilaian pada tahun yang telah disetting. Setting dilakukan dengan cara mengklik nama user yang berada di tabel sebelah kiri yang akan melakukan penilaian kemudian klik tombol > dan user yang terpilih akan pindah ke list view yang berada di sebelah kanan. Untuk membatalkannya klik nama user yang akan dibatalkan kemudian klik tombol <. Pada form penilai terdapat pilihan tahun yang berfungsi untuk mengidentifikasi penilai pada tahun yang bersangkutan jika penilai mengalami perubahan tiap tahun. Jika ingin

mengetahui data penilaian pada tahun yang bersangkutan maka hanya perlu merubah setting tahun.

The screenshot shows a software window titled 'Form1'. At the top left, there is a dropdown menu for 'Tahun' (Year) set to '2003'. Below it is a 'List View' table with columns 'Nip' and 'Nama'. To the right of this list are two panels, each with a table of evaluators and a 'SIMPAN' (Save) button. Arrows point from the 'List View' to the evaluator tables, indicating that evaluators are selected from the list and added to the assessment panels.

Tahun: 2003

List View:

Nip	Nama
510111018	Wahjoe Pribowo, Ir, MDq
110035501	Pudjo Buntoro, Ir, MEDq
110027361	Imelda Sugarni, Ir
510128595	Diah Azri Sawitri
510000027	Mardjuki, ST
110000000	W. Harisasono, Ir, MEnDq
510020030	Roestjono, Ir
510010020	Djoko Sunarto, BE
110017871	Haritoyo, Ir, CES

PENILAI REHABILITASI SUNGAI:

NIP	NAMA	PREFERENSI
110035501	Pudjo Buntoro, Ir	0.5
510111018	Wahjoe Pribowo, Ir	0.5

SIMPAN

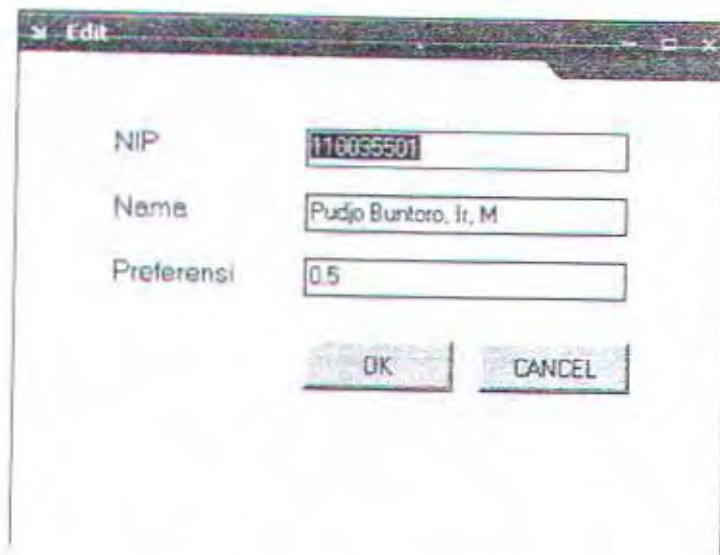
PENILAI REHABILITASI JARINGAN IRIGASI:

NIP	NAMA	PREFERENSI
510000027	Mardjuki, ST	0.4
510111018	Wahjoe Pribowo, Ir	0.6

SIMPAN

Gambar 4.21. Form Penilai.

Untuk mengisi nilai pada kolom preferensi double klik record yang akan diisi preferensinya kemudian akan tampil form edit penilai seperti di bawah ini :



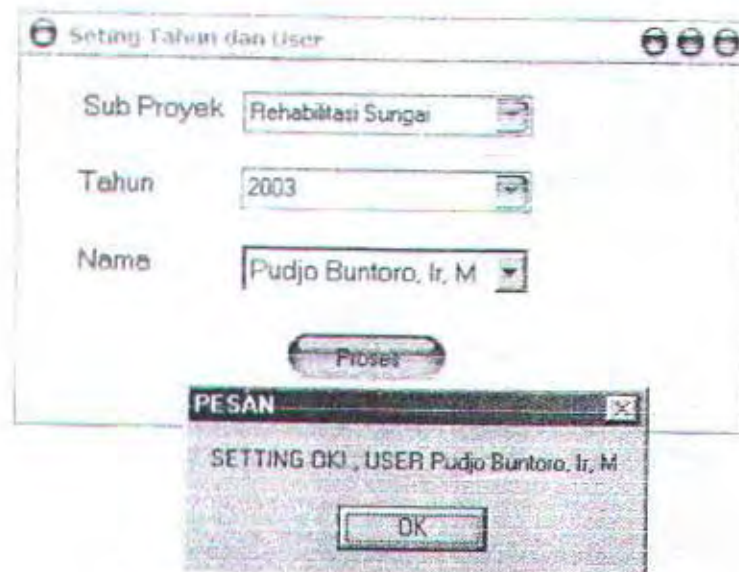
NIP	110035501
Name	Pudjo Buntoro, Ir, M
Preferensi	0.5

OK CANCEL

Gambar 4.22. Form Edit Penilai

4.2.8.3 Login

Setelah selesai melakukan setting penilai dan sebelum melakukan penilaian maka dilakukan setting login jenis proyek mana yang akan dinilai serta user yang akan melakukan penilaian saat itu.



Gambar 4.23. Form Setting Tahun dan User



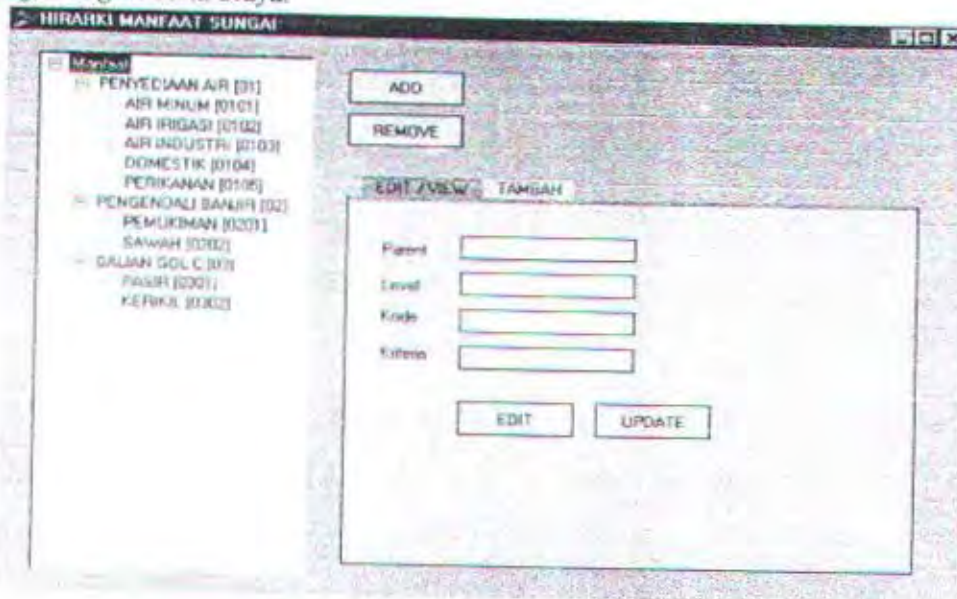
BAB V

IMPLEMENTASI

Setelah model analisa manfaat biaya dengan metode proses hirarki analitik dibuat dalam sistem berbasis komputer maka model tersebut mulai diimplementasikan pada prioritasasi proyek RSJIPBA khususnya sub proyek rehabilitasi sungai dan rehabilitasi jaringan irigasi.

5.1. Menyusun Hirarki.

Untuk menyusun hirarki dibutuhkan kriteria untuk pengambilan keputusan yang disesuaikan dengan tujuan dari masing – masing sub proyek, kriteria untuk pengambilan keputusan ditentukan oleh manajemen. Kriteria untuk pengambilan keputusan baik dari sub proyek rehabilitasi ssungai maupun rehabilitasi jaringan irigasi telah disebutkan dalam bab III Pemodelan. Berikut adalah gambar hirarki manfaat sungai, manfaat jaringan irigasi serta biaya.



Gambar 5.1 Hirarki rehabilitasi sungai.

Hirarki Manfaat Jaringan Irigasi

Manfaat

- PENINGKATAN POLA TANAI
- PENINGKATAN INTENSITAS
- PENINGKATAN EFISIENSI**

Add Remove

Manfaat Irigasi

Edit/View Tambah

Parent: ROOT

Level: 1

Kode: 03

Kriteria: PENINGKATAN EFISIENSI JARINGAN

Edit Update

Kembali

Gambar 5.2 Hirarki Rehabilitasi Jaringan Irigasi.

HIRARKI BIAYA

Biaya

- BIAYA KONSTRUKSI [01]**
- BIAYA O & P [02]
- BIAYA ENGINEERING [03]

ADD REMOVE

EDIT/VIEW TAMBAH

Parent: ROOT

Level: 1

Kode: 01

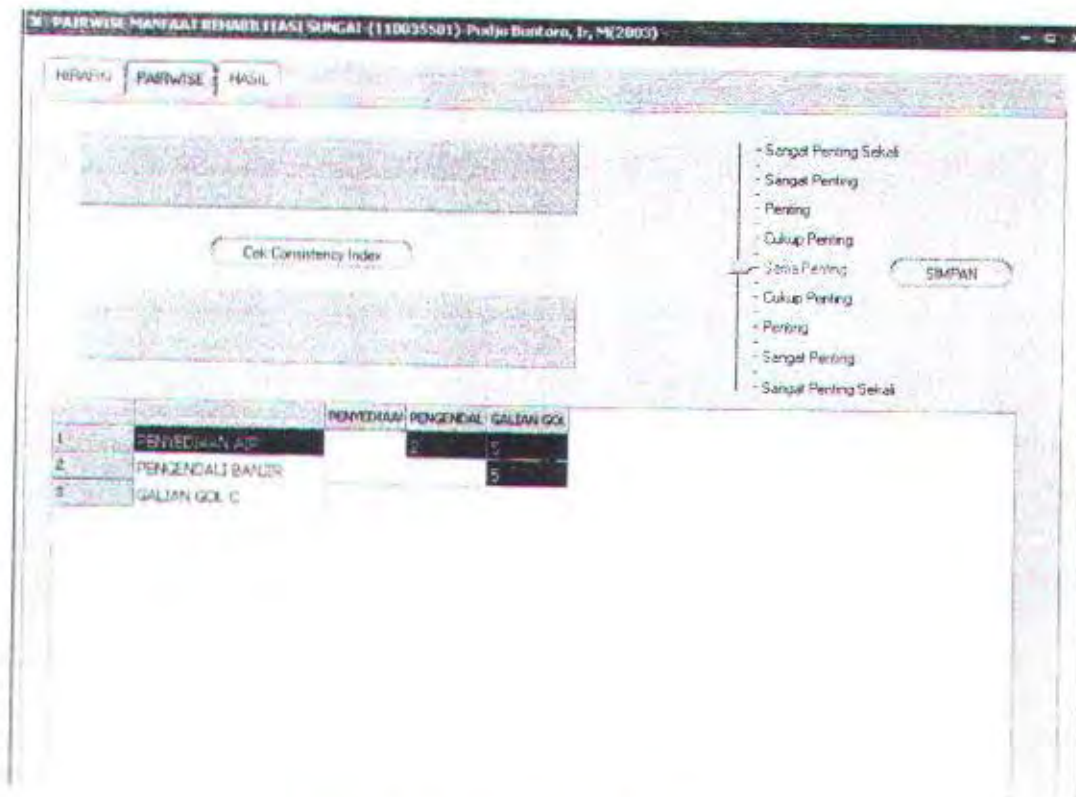
Kriteria: BIAYA KONSTRUKSI

EDIT UPDATE

Gambar 5.3 Hirarki Biaya.

5.2. Matrik Banding Berpasang.

Setelah menyusun hirarki maka langkah selanjutnya adalah penilaian yang dilakukan oleh mereka yang expert di bidangnya. Untuk rehabilitasi sungai penilaian dilakukan oleh Ir. Wahjoe Pribowo, MT selaku pemimpin proyek dan Ir. Pudjo Buntoro, ME selaku kepala Seksi Pendataan dan Penelitian. Dengan preferensi masing – masing 0.5 karena keduanya mempunyai kemampuan yang sama tentang proyek sungai.

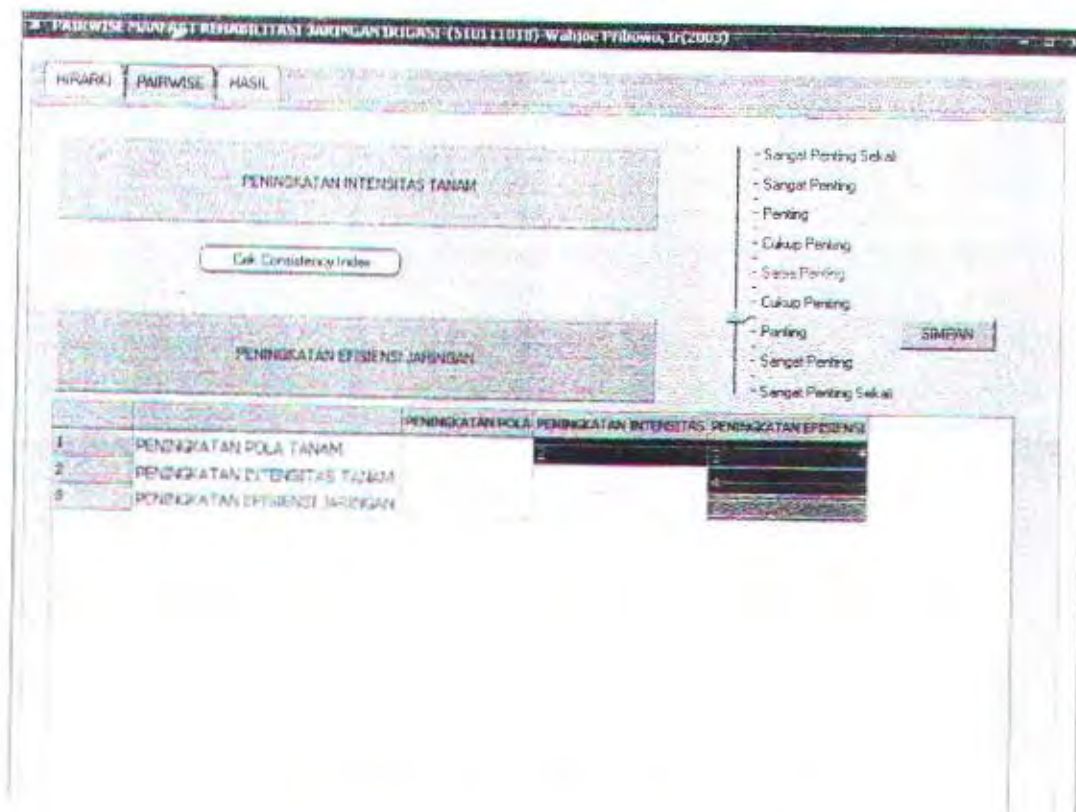


Gambar 5.4 Penilaian Ir. Pudjo Buntoro.

Pada penilaian yang dilakukan oleh Ir. Pudjo Buntoro, ME ternyata penyediaan air mempunyai tingkat kepentingan antara sama dan sedikit kurang penting dibandingkan pengendali banjir sehingga diberikan nilai $\frac{1}{2}$ yang ditandai dengan warna hijau. Sedangkan Pengendali banjir sangat penting ketimbang sumber galian golongan C

selingga diberikan angka 5 yang ditandai dengan warna merah. Demikian juga dengan Penyedia air terhadap sumber galian golongan C. Dari penilaian tersebut dapat dilihat bahwa menurut Ir. Pudjo Buntoro, ME kriteria pengendali banjir merupakan yang paling berpengaruh pada pelaksanaan proyek rehabilitasi sungai. Hal ini disebabkan banyaknya korban jiwa yang jatuh dan bangunan yang rusak parah akibat terjadinya banjir. Untuk Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran II - .

Untuk sub proyek rehabilitasi jaringan irigasi yang melakukan penilaian adalah Ir. Wahjoe Pribowo, MT selaku pemimpin proyek dengan preferensi 0.6 dan Mardjuki, ST selaku pemimpin sub proyek dengan preferensi 0.4.



Gambar 5.5. Penilaian Ir. Wahjoe Pribowo, MT

Pada penilaian yang dilakukan oleh Ir. Wahjoe Pribowo, MT ternyata peningkatan pola tanam mempunyai tingkat kepentingan antara sama dan sedikit kurang penting

dibandingkan peningkatan intensitas tanam sehingga diberikan nilai $\frac{1}{2}$ yang ditandai dengan warna hijau. Sedangkan peningkatan intensitas tanam antara sedikit kurang penting dan sangat kurang penting ketimbang peningkatan efisiensi jaringan irigasi sehingga diberikan angka $\frac{1}{4}$ yang ditandai dengan warna hijau. Demikian juga dengan peningkatan pola tanam sedikit kurang penting ketimbang peningkatan efisiensi jaringan irigasi sehingga diberikan nilai $\frac{1}{3}$ yang ditandai dengan warna hijau. Dari penilaian tersebut dapat dilihat bahwa menurut Ir. Wahjoe Pribowo, MT kriteria peningkatan efisiensi jaringan merupakan yang paling berpengaruh pada pelaksanaan proyek rehabilitasi jaringan irigasi. Hal ini disebabkan dengan dilakukannya peningkatan efisiensi jaringan irigasi secara tidak langsung akan berpengaruh pada kedua kriteria yang lainnya. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran II - .

5.3. Matrik Banding Berpasang skala Intensitas.

Penilai pada rehabilitasi sungai dan rehabilitasi jaringan irigasi juga melakukan pengisian matrik banding berpasang skala intensitas. Skala intensitas untuk manfaat adalah sangat penting, penting, cukup penting, tidak penting, sangat tidak penting sedangkan untuk biaya adalah sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah. Masing – masing skala intensitas dicari tingkat dominansinya terhadap sub kriteria.

SPESIALISASI MANAJEMEN KEMAMPUAN SUNGAI (110035501) - Pudjo Buntoro, Ir, M(2005) - AIR IRRIGASI

HOME PAIRWISE HASIL

Calc Consistency Index

SIMPAN

- Sangat Dominan Sekali
- Sangat Dominan
- Dominan
- Cukup Dominan
- Sama Dominan
- Cukup Dominan
- Dominan
- Sangat Dominan
- Sangat Dominan Sekali

	SANGAT PENTING	CUKUP PENT	TIDAK PENT	SANGAT TID
1 SANGAT PENTING		2	4	7
2 PENTING		3	4	6
3 CUKUP PENTING		2	3	5
4 TIDAK PENTING			2	3
5 SANGAT TIDAK PENTING				2

Gambar 5.6. Matrik Pairwise Skala Intensitas Manfaat Sungai.

Pada gambar 5.6 terdapat penilaian skala intensitas ditinjau terhadap penyediaan air irigasi hasil penilaian Ir. Pudjo Buntoro, ME. Sangat penting mempunyai tingkat dominansi antara sama dan cukup dominan dibanding penting sehingga diberi nilai 2 dan ditandai dengan warna merah demikian juga terhadap cukup penting mempunyai tingkat dominansi antara cukup dominan dan dominan sehingga diberi nilai 4 dan ditandai dengan warna merah demikian seterusnya. Untuk penyediaan air irigasi skala intensitas sangat penting mempunyai bobot tertinggi sebesar 0.4 dibanding yang lainnya hal ini menunjukkan tingkat dominansi yang sangat tinggi karena sesuai dengan fungsi dari dinas pekerjaan umum pengairan yaitu meningkatkan penyediaan air irigasi. Perhitungan selengkapnya untuk skala intensitas yang lainnya dapat dilihat pada lampiran II -.

5.4. Evaluasi alternatif dengan skala intensitas (rating).

Skala intensitas digunakan untuk mengevaluasi alternatif pada rehabilitasi sungai dan rehabilitasi jaringan irigasi baik ditinjau dari segi manfaat dan biaya. Yang melakukan evaluasi adalah penilai yang sama dengan penilaian sebelumnya.

Untuk rehabilitasi sungai alternatif yang akan dievaluasi sebanyak 26 usulan proyek dengan lokasi tersebar di seluruh Jawa Timur, dengan penilaian sebagai berikut :

Rating Manfaat Rating Biaya N/A Alternatif

LOAD Sangat Penting Penting Cukup Penting Tidak Penting Sangat Tidak Penting

SIMPAN 0,953 0,953 0,198 0,0752 0,0609

		AIR MINUM	AIR IRIGASI	AIR INDUSTRI	DOMESTIK	PERIKANAN	PEREKOMAN	SAWAH	PASIR	KEROKO
1	Sengitron, Kali	TP	P	CP	P	P	P	CP	STP	STP
2	Pekandangan, Kali	TP	P	P	TP	CP	SP	P	TP	TP
3	Euro, Sakuran	P	SP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP
4	Kuntur, Kali	TP	SP	CP	P	STP	CP	P	STP	STP
5	Nuklong, Kali	CP	P	CP	TP	TP	SP	SP	CP	CP
6	Sumber Kembar, Kali	P	SP	CP	CP	TP	P	P	TP	TP
7	Baca, Kali	CP	SP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP
8	Konto dan Besuk, Kali	TP	P	P	CP	CP	CP	CP	TP	TP
9	Prese, Kali	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP
10	Sekaron, Kali	CP	CP	TP	CP	TP	P	SP	TP	CP
11	Bales, Kali	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP
12	Gendol, Kali	CP	P	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP
13	Gendong, Kali	SP	P	CP	TP	CP	CP	TP	STP	STP
14	Melurus, Kali	P	P	CP	TP	TP	CP	CP	TP	TP
15	Anjak, Kali	CP	SP	CP	CP	CP	CP	CP	STP	STP
16	Bagong, Kali	CP	P	TP	CP	TP	P	P	CP	TP
17	Gundung, Kali	TP	P	CP	CP	TP	SP	P	CP	TP
18	Batas, Kali	CP	CP	CP	TP	TP	P	P	TP	TP
19	Bangkulan, Kali	CP	CP	CP	TP	CP	SP	SP	TP	TP
20	Makur, Kali	TP	TP	CP	TP	TP	TP	CP	TP	TP

Gambar 5.7. Rating Manfaat Rehabilitasi Sungai (Ir. Pudjo Buntoro, ME).

Pengisian dilakukan dengan mengevaluasi seberapa penting pengaruh dari dilaksanakannya pekerjaan terhadap kriteria. Untuk Pekerjaan normalisasi Kali Pengaron di kabupaten Lamongan tidak penting untuk penyediaan air namun penting untuk pengendali banjir permukiman karena pada saat musim hujan sering terjadi banjir

di lokasi yang dekat dengan lokasi pekerjaan. Pengisian dilakukan pada semua alternatif.

Untuk biaya penilaian dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

RATING KEMAMPUAN SUNGAI (110035501)-Pudjo Buntoro, Ir, ME(2003)

Rating Manfaat Rating Biaya Nilai Alternatif

LEAD Sangat Tinggi Tinggi Sedang Rendah Sangat Rendah

SIMPAN 0.455 0.208 0.161 0.0755 0.0401

		BIAYA KONSTRUKSI	BIAYA O & P	BIAYA ENGINEERING
1	Pengaron, Kali	T	T	T
2	Makaron, Kali	T	S	T
3	Kurang, Saluran	S	T	T
4	Kundur, Kali	ST	ST	T
5	Negelang, Kali	T	R	R
6	Sumber Kembang, Kali	ST	S	T
7	Batu, Kali	T	T	ST
8	Koro dan Besak, Kali	T	S	ST
9	Pesaw, Kali	T	S	T
10	Jahanto, Kali	T	ST	ST
11	Sales, Kali	ST	T	T
12	Gendil, Kali	T	T	S
13	Gendong, Kali	ST	T	SR
14	Mekun, Kali	ST	R	SR
15	Anjak, Kali	T	S	T
16	Bagong, Kali	R	S	S
17	Gundong, Kali	T	T	R
18	Baton, Kali	ST	ST	SR
19	Dangharan, Kali	R	ST	T
20	Makmur, Kali	T	T	S

Gambar 5.8. Rating Biaya Sungai (Ir. Pudjo Buntoro, ME)

Untuk pekerjaan Normalisasi Kali Pengaron nilai biaya konstruksi tidak sesuai dengan kerusakan yang terjadi dan tingkat manfaat yang dapat diberikan kepada masyarakat, demikian juga dengan biaya O & P dan biaya Engineering (Disain). Penilaian dilakukan untuk semua alternatif.

Untuk Rehabilitasi Jaringan Irigasi alternatif yang akan dievaluasi berjumlah 12 dengan lokasi tersebar di seluruh Jawa Timur, penilaian manfaat dan biaya dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

DAFTAR REHABILITASI JARINGAN IRIGASI (S1011018)-Wahjoe Pribowo, Ir(2001)

Rating Manfaat: Rating Biaya: Nilai Absolut:

LOADE Sangat Penting Penting Cukup Penting Tidak Penting Sangat Tidak Penting

SIMPAN

	PENINGKATAN	PENINGKATAN	PENINGKATAN
1. Lamongan, Jaringan irigasi	P	P	SP
2. Ladoy, Jaringan irigasi	SP	P	P
3. Hainan, Jaringan irigasi	CP	P	P
4. Kedungadem	CP	CP	CP
5. Hekrug, Jaringan irigasi	CP	P	SP
6. Kedungadeng, Jaringan irigasi	SP	SP	P
7. Bondowoso, Jaringan irigasi	P	P	P
8. Madun, Jaringan irigasi	CP	P	SP
9. Madun, Jaringan irigasi	CP	CP	CP
10. Mangrove Kanal, Jaringan irigasi	CP	CP	SP
11. Sempolan Baru, Jaringan irigasi	CP	TP	SP
12. Sempolan Baru, Jaringan irigasi	CP	TP	P

Gambar 5.9. Rating Manfaat Jaringan Irigasi (Ir. Wahjoe Pribowo, MT).

Pada pekerjaan rehabilitasi jaringan irigasi Lamongan sangat penting untuk peningkatan efisiensi jaringan karena banyak lahan yang tidak terairi pada musim kemarau yang disebabkan jaringan yang tidak terawat dan air yang kurang. Sedangkan peningkatan pola tanam dan intensitas tanam penting karena lahan yang ada belum semuanya di manfaatkan untuk pertanian.

Rating Manfaat : Rating Biaya : Nilai Akhir

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
1. LIND	0.472	0.252	0.117	0.0906	0.0692
2. SIMPAN					

	Biaya Konstruksi	Biaya O & P	Biaya Engineering
1. LIND	S	S	S
2. LIND	R	R	ST
3. LIND	T	S	S
4. LIND	T	R	S
5. LIND	T	T	T
6. LIND	S	T	S
7. LIND	S	S	S
8. LIND	T	R	S
9. LIND	T	S	R
10. LIND	ST	ST	ST
11. LIND	S	T	R
12. LIND	R	S	T

Gambar 5.10 Rating Biaya Rehabilitasi Jaringan Irigasi.

Untuk biaya konstruksi, O & P dan Engineering mempunyai nilai sedang karena tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah dapat dikatakan hampir sesuai dengan kerusakan yang terjadi.

5.5. Rasio Preferensi Manfaat / Biaya.

Rasio Preferensi manfaat / biaya dihitung setelah semua data dari masing – masing penilai pada rehabilitasi sungai dan rehabilitasi jaringan irigasi diinputkan. Setelah rasio preferensi manfaat / biaya masing – masing diperoleh, langkah selanjutnya untuk memperoleh prioritas dengan mengalikan hasil penilai dengan preferensi masing – masing penilai. Hasil dari penilaian adalah sebagai berikut :

Tabel 5.1. Prioritas Rehabilitasi Sungai.

Prioritas	Alternatif	Ir. Pudjo Buntoro, ME	Ir. Wahjoe Pribowo, MT	Nilai
1	Welang, Kali	1.19	0.942	2.13
2	Jatiroto, Kali	1.18	0.809	1.99
3	Sampean, Kali	1.09	0.885	1.98
4	Bangkalan, Kali	0.897	0.89	1.79
5	Gunting, Kali	0.671	1.1	1.77
6	Ngelang, Kali	0.863	0.705	1.57
7	Deluwang, Kali	0.571	1	1.57
8	Jatirorto, Kali	0.53	0.77	1.3
9	Plalangan, Kali	0.6	0.668	1.27
10	Bedadung, Kali	0.561	0.673	1.23
11	Pengaron, Kali	0.358	0.718	1.08
12	Bagong, Kali	0.709	0.34	1.05
13	Sumber Kembar, Kali	0.385	0.518	0.903
14	Klantur, Kali	0.278	0.566	0.844
15	Boto, Kali	0.329	0.46	0.789
16	Konto dan Besuk, Kali	0.3	0.452	0.752
17	Pesisir, Kali	0.282	0.468	0.75
18	Arjasa, Kali	0.275	0.411	0.686
19	Kuro, Saluran	0.399	0.256	0.655
20	Batan, Kali	0.31	0.34	0.65
21	Anjuk, Kali	0.361	0.266	0.627
22	Gendol, Kali	0.331	0.267	0.598
23	Bales, Kali	0.184	0.326	0.51
24	Mekuris, Kali	0.284	0.219	0.503
25	Gandong, Kali	0.232	0.165	0.397
26	Makmur, Kali	0.221	0.162	0.383

Tabel 5.2 Prioritas Rehabilitasi Jaringan Irigasi.

Prioritas	Alternatif	Mardjuki, ST	Wahjoe Pribowo, Ir	Nilai
1	Lamongan, Jaringan irigasi	0.762	1.77	2.53
2	Sampean Baru, Jaringan irigasi, Situbondo	0.779	1.36	2.14
3	Lodoyo, Jaringan irigasi	0.692	1.33	2.02
4	Bondoyudo, Jaringan irigasi	0.659	1.23	1.89
5	Memug, Jaringan Irigasi	0.851	0.93	1.78
6	Kedunggaleng, Jaringan irigasi	0.403	1.15	1.55
7	Madiun, Jaringan irigasi, Magetan	0.398	1.1	1.5
8	Sampean Baru, Jaringan Irigasi, Bondowoso	0.421	0.907	1.33
9	Mangetan Kanal, Jaringan irigasi	0.676	0.479	1.16
10	Malasan, Jaringan Irigasi	0.442	0.701	1.14
11	Madiun, Jaringan irigasi, Madiun	0.357	0.523	0.88
12	Kedungasem	0.243	0.532	0.775

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan.

Kesimpulan yang dapat diambil dari perancangan model analisa manfaat biaya dengan Proses Hirarki Analitik berbasis komputer untuk pendukung keputusan penentuan prioritas proyek pengairan adalah :

1. Sistem ini mempunyai fleksibilitas dalam hal penentuan kriteria dan penentuan penilai.
2. Sebelum melakukan penilaian maka harus dilakukan brainstorming antara penilai untuk menyamakan persepsi tentang skala banding berpasang sehingga diperoleh hasil penilaian yang sesuai.
3. Pada sub proyek rehabilitasi sungai proyek yang mempunyai prioritas tinggi umumnya adalah proyek dengan manfaat yang sangat penting untuk pengendali banjir baik permukiman atau sawah, hal ini sesuai dengan tujuan utama Dinas PU Pengairan untuk tahun anggaran 2003.
4. Pada sub proyek rehabilitasi jaringan irigasi umumnya alternatif mempunyai nilai prioritas diatas satu karena dengan dilakukannya pekerjaan rehabilitasi secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap ketiga kriteria tersebut, namun tiga alternatif yang tertinggi umumnya mempunyai manfaat untuk meningkatkan efisiensi jaringan irigasi dan sumber airnya berasal dari sungai besar sehingga luas layanannya besar.

6.2. Saran.

Saran – saran yang dapat dikembangkan penulis untuk pengembangan penggunaan metode ini adalah :

1. Untuk level dalam hirarki dapat dibuat lebih fleksibel dalam hal ini level dapat diambah.
2. Ddapat ditambahkan analisa sensitivitas untuk mengetahui seberapa besar perubahan suatu kriteria berpengaruh terhadap prioritas.
3. Untuk mengevaluasi usulan proyek dengan jumlah yang besar dapat digunakan metode cluster group untuk menentukan group – group dari usulan proyek yang hampir sama sehingga mempermudah proses perangkingan.
4. Meningkatkan sosialisasi untuk lebih memperkenalkan metode pendukung pengambilan keputusan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2002), **Basin Water Resources Planning Twinning Cooperation, Pedoman Utama untuk Perencanaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai**, Direktorat Penatagunaan Sumber Daya Air Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah
- Anonim (2002), **Basin Water Resources Planning Twinning Cooperation, Evaluasi Ekonomi untuk Perencanaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai**, Direktorat Penatagunaan Sumber Daya Air Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah
- Anonim (1993), **Peraturan Pemerintah Nomor 35 tahun 1993 tentang Sungai**, Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim (1980) **Kriteria Perencanaan (KP) 02 Bangunan Utama**, Departemen Pekerjaan Umum
- Saaty, Thomas L (1993), **Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hierarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks**, edisi kedua, Pustaka Binaman Presindo.
- Saaty, Thomas L (1994), **Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with The Analytical Hierarchy Process Volume IV**, First Edition, RWS Publication.
- Turban, Efraim dan Jay A Aronson (1998), **Decision Support and Intelligent System**, fifth edition, Prentice Hall International.
- Thuesen GJ dan W . J. Fabricky (1993), **Engineering Economy**, eight edition, Prentice Hall International.

LAMPIRAN I
HASIL PERHITUNGAN MANUAL

Rehabilitasi Sungai**User Ir. Pudjo Buntoro**

Matrik Banding berpasang kriteria terhadap manfaat.

Manfaat	Penyedia Air	Pengendali banjir	Galian gol. C
Penyedia Air	1	1/2	5
Pengendali banjir	2	1	5
Galian gol. C	1/5	1/5	1

Normalisasi

Manfaat	Penyedia Air	Pengendali banjir	Galian gol. C
Penyedia Air	1.00	0.50	5.00
Pengendali banjir	2.00	1.00	5.00
Galian gol. C	0.20	0.20	1.00
Jumlah	3.20	1.70	11.00

Manfaat	Penyedia Air	Pengendali banjir	Galian gol. C	Jumlah	Bobot
Penyedia Air	0.313	0.294	0.455	1.061	0.354
Pengendali banjir	0.625	0.588	0.455	1.668	0.556
Galian gol. C	0.063	0.118	0.091	0.271	0.090
Jumlah	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000

Cons Vector	3.063	CI =	0.0270
	3.085	CR =	0.0465
	3.014		
$\lambda =$	3.054		

Matrik Banding berpasang sub kriteria terhadap kriteria.**Kriteria Penyedia air**

Penyedia air	Air minum	Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan
Air minum	1	1/3	1	3	4
Irigasi	3	1	3	4	4
Industri	1	1/3	1	1/2	4
Domestik	1/3	1/4	2	1	2
Perikanan	1/4	1/4	1/4	1/2	1

Normalisasi

Penyedia air	Air minum	Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan
Air minum	1.000	0.333	1.000	3.000	4.000
Irigasi	3.000	1.000	3.000	4.000	4.000
Industri	1.000	0.333	1.000	0.500	4.000
Domestik	0.333	0.250	2.000	1.000	2.000
Perikanan	0.250	0.250	0.250	0.500	1.000
Jumlah	8.583	2.167	7.250	9.000	15.000

Penyedia air	Air minum	Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan	Jumlah	Bobot
Air minum	0.179	0.154	0.138	0.333	0.267	1.071	0.214
Irigasi	0.537	0.462	0.414	0.444	0.267	2.124	0.425
Industri	0.179	0.154	0.138	0.056	0.267	0.793	0.159
Domestik	0.060	0.115	0.276	0.111	0.133	0.695	0.139
Perikanan	0.045	0.115	0.034	0.056	0.067	0.317	0.063
Jumlah	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	5.000	1.000

Cons Vector 5.533 CI = 0.1032
 5.540 CR = 0.0922
 5.279
 5.469
 5.244
 $\lambda =$ 5.413

Kriteria Pengendalian Banjir

Pengendali Banjir	Permukiman	Sawah
Permukiman	1	1
Sawah	1	1

Normalisasi

Pengendali Banjir	Permukiman	Sawah
Permukiman	1.000	1.000
Sawah	1.000	1.000
Jumlah	2.000	2.000

Pengendali Banjir	Permukiman	Sawah	Jumlah	Bobot
Permukiman	0.500	0.500	1.000	0.500
Sawah	0.500	0.500	1.000	0.500
Jumlah	1.000	1.000	2.000	1.000

Cons Vector 2.0000 CI = 0.0000
 2.0000 CR = 0.0000
 $\lambda =$ 2.000

Kriteria Galian Golongan C

Galian gol. C	Pasir	Kerikil
Pasir	1	1
Kerikil	1	1

Normalisasi

Galian gol. C	Pasir	Kerikil
Pasir	1	1
Kerikil	1	1
Jumlah	2	2

Galian gol. C	Pasir	Kerikil	Jumlah	Bobot
Pasir	0.50	0.50	1.00	0.50
Kerikil	0.50	0.50	1.00	0.50
Jumlah	1.00	1.00	2.00	1.00

Cons Vector 2.0000 CI = 0.0000
 2.0000 CR = 0.0000
 $\lambda =$ 2.000

Bobot akhir kriteria

Penyedia air	Air minum	Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan
0.354	0.214	0.425	0.159	0.139	0.063
Bobot	0.076	0.150	0.056	0.049	0.022

Pengendali Banjir	Permukiman	Sawah
0.556	0.500	0.500
Bobot	0.278	0.278

Galian gol. C	Pasir	Kerikil
0.090	0.500	0.500
Bobot	0.045	0.045

Biaya

Biaya	Konstruksi	OP	Engineering
Konstruksi	1	4	3
OP	1/4	1	1/3
Engineering	1/3	3	1

Biaya	Konstruksi	OP	Engineering
Konstruksi	1.000	4.000	3.000
OP	0.250	1.000	0.333
Engineering	0.333	3.000	1.000
Jumlah	1.583	8.000	4.333

Biaya	Konstruksi	OP	Engineering	Jumlah	Bobot
Konstruksi	0.632	0.500	0.692	1.824	0.60796
OP	0.158	0.125	0.077	0.360	0.11994
Engineering	0.211	0.375	0.231	0.816	0.2721
Jumlah	0.368	1.000	1.000	3.000	1.000

Cons Vector 3.132 CI = 0.0371
 3.023 CR = 0.0639
 3.067
 $\lambda =$ 3.074

a Intensitas yang digunakan adalah

Sangat Penting

Penting

Cukup penting

Tidak penting

Sangat tidak penting

rik Banding Berpasang antara Sub kriteria air minum dengan Skala Intensitas

Air Minum	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	1	4	4	5
Penting	1	1	4	4	5
Cukup penting	1/4	1/4	1	2	6
Tidak penting	1/4	1/4	1/2	1	1
Sangat tdk penting	1/5	1/5	1/6	1	1

Air Minum	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1.00	1.00	4.00	4.00	5.00
Penting	1.00	1.00	4.00	4.00	5.00
Cukup penting	0.25	0.25	1.00	2.00	6.00
Tidak penting	0.25	0.25	0.50	1.00	1.00
Sangat tdk penting	0.20	0.20	0.17	1.00	1.00
Jumlah	2.70	2.70	9.67	12.00	18.00

Air Minum	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting	Jumlah	Bobot
Sangat Penting	0.37	0.37	0.41	0.33	0.28	1.77	0.353
Penting	0.37	0.37	0.41	0.33	0.28	1.77	0.353
Cukup penting	0.09	0.09	0.10	0.17	0.33	0.79	0.158
Tidak penting	0.09	0.09	0.05	0.08	0.06	0.38	0.075
Sangat tdk penting	0.07	0.07	0.02	0.08	0.06	0.30	0.061
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Cons Vector 5.500 CI = 0.0791

5.500 CR = 0.0707

5.387

5.208

4.988

$\lambda =$ 5.317

atrik Banding Berpasang antara Sub kriteria air irigasi dengan Skala Intensitas

Air Irigasi	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	2	4	5	7
Penting	1/2	1	3	4	6
Cukup penting	1/4	1/3	1	1	3
Tidak penting	1/5	1/4	1	1	1
Sangat tdk penting	1/7	1/6	1/3	1	1

Air Irigasi	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Penting	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
Cukup penting	0.25	0.33	1.00	1.00	3.00
Tidak penting	0.20	0.25	1.00	1.00	1.00
Sangat tdk penting	0.14	0.17	0.33	1.00	1.00
Jumlah	2.09	3.75	9.33	12.00	18.00

Air Irigasi	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting	Jumlah	Bobot
Sangat Penting	0.48	0.53	0.43	0.42	0.39	2.25	0.449
Penting	0.24	0.27	0.32	0.33	0.33	1.49	0.299
Cukup penting	0.12	0.09	0.11	0.08	0.17	0.57	0.113
Tidak penting	0.10	0.07	0.11	0.08	0.06	0.41	0.082
Sangat tdk penting	0.07	0.04	0.04	0.08	0.06	0.29	0.057
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Cons Vector 5.143 CI = 0.0280
 5.135 CR = 0.0250
 5.119
 5.103
 5.060
 $\lambda =$ 5.112

rik Banding Berpasang antara Sub kriteria industri dengan Skala Intensitas

Industri	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	1	2	3	6
Penting	1	1	1	4	5
Cukup penting	1/2	1	1	2	2
Tidak penting	1/3	1/4	1/2	1	1
Sangat tdk penting	1/6	1/5	1/2	1	1

Industri	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1.00	1.00	2.00	3.00	6.00
Penting	1.00	1.00	1.00	4.00	5.00
Cukup penting	0.50	1.00	1.00	2.00	2.00
Tidak penting	0.33	0.25	0.50	1.00	1.00
Sangat tdk penting	0.17	0.20	0.50	1.00	1.00
Jumlah	3.00	3.45	5.00	11.00	15.00

Industri	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting	Jumlah	Bobot
Sangat Penting	0.33	0.29	0.40	0.27	0.40	1.70	0.339
Penting	0.33	0.29	0.20	0.36	0.33	1.52	0.304
Cukup penting	0.17	0.29	0.20	0.18	0.13	0.97	0.194
Tidak penting	0.11	0.07	0.10	0.09	0.07	0.44	0.088
Sangat tdk penting	0.06	0.06	0.10	0.09	0.07	0.37	0.074
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Cons Vector	5.136	CI =	0.0273
	5.136	CR =	0.0243
	5.109		
	5.085		
	5.079		
$\lambda =$	5.109		

Bandung Berpasang antara Sub kriteria domestik dengan Skala Intensitas

domestik	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	1	2	3	4
Penting	1	1	1	3	4
Cukup penting	1/2	1	1	1	4
Tidak penting	1/3	1/3	1	1	1
Sangat tdk penting	1/4	1/4	1/4	1	1

domestik	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00
Penting	1.00	1.00	1.00	3.00	4.00
Cukup penting	0.50	1.00	1.00	1.00	4.00
Tidak penting	0.33	0.33	1.00	1.00	1.00
Sangat tdk penting	0.25	0.25	0.25	1.00	1.00
Jumlah	3.08	3.58	5.25	9.00	14.00

domestik	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting	Jumlah	Bobot
Sangat Penting	0.32	0.28	0.38	0.33	0.29	1.60	0.321
Penting	0.32	0.28	0.19	0.33	0.29	1.41	0.283
Cukup penting	0.16	0.28	0.19	0.11	0.29	1.03	0.206
Tidak penting	0.11	0.09	0.19	0.11	0.07	0.57	0.115
Sangat tdk penting	0.08	0.07	0.05	0.11	0.07	0.38	0.076
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Cons Vector	5.189	CI =	0.0455
	5.160	CR =	0.0406
	5.193		
	5.206		
	5.161		
$\lambda =$	5.182		

Bandung Berpasang antara Sub kriteria domestik dengan Skala Intensitas

Perikanan	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	1	2	2	3
Penting	1	1	1	2	3
Cukup penting	1/2	1	1	1	4
Tidak penting	1/2	1/2	1	1	1
Sangat tdk penting	1/3	1/3	1/4	1	1

Cons Vector	5.251	CI =	0.0298
	5.179	CR =	0.0266
	5.112		
	5.013		
	5.040		
$\lambda =$	5.119		

Triik Banding Berpasang antara Pengendali banjir < persawahan dengan Skala Intensitas

Persawahan	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	2	3	4	5
Penting	1/2	1	3	4	5
Cukup penting	1/3	1/3	1	2	3
Tidak penting	1/4	1/4	1/2	1	2
Sangat tdk penting	1/5	1/5	1/3	1/2	1

Persawahan	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Penting	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Cukup penting	0.33	0.33	1.00	2.00	3.00
Tidak penting	0.25	0.25	0.50	1.00	2.00
Sangat tdk penting	0.20	0.20	0.33	0.50	1.00
Jumlah	2.28	3.78	7.83	11.50	16.00

Persawahan	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting	Jumlah	Bobot
Sangat Penting	0.44	0.53	0.38	0.35	0.31	2.01	0.402
Penting	0.22	0.26	0.38	0.35	0.31	1.53	0.305
Cukup penting	0.15	0.09	0.13	0.17	0.19	0.72	0.145
Tidak penting	0.11	0.07	0.06	0.09	0.13	0.45	0.090
Sangat tdk penting	0.09	0.05	0.04	0.04	0.06	0.29	0.058
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Cons Vector	5.216	CI =	0.0302
	5.209	CR =	0.0270
	5.077		
	5.040		
	5.063		
$\lambda =$	5.121		

Triik Banding Berpasang antara Galian Golongan C < pasir dengan Skala Intensitas

Pasir	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	1	1	2	4
Penting	1	1	1	2	3
Cukup penting	1	1	1	1	2
Tidak penting	1/2	1/2	1	1	1
Sangat tdk penting	1/4	1/3	1/2	1	1

Pasir	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00
Penting	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00
Cukup penting	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
Tidak penting	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00
Sangat tdk penting	0.25	0.33	0.50	1.00	1.00
Jumlah	3.75	3.83	4.50	7.00	11.00

Pasir	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting	Jumlah	Prioritas
Sangat Penting	0.27	0.26	0.22	0.29	0.36	1.40	0.280
Penting	0.27	0.26	0.22	0.29	0.27	1.31	0.262
Cukup penting	0.27	0.26	0.22	0.14	0.18	1.07	0.215
Tidak penting	0.13	0.13	0.22	0.14	0.09	0.72	0.144
Sangat tdk penting	0.07	0.09	0.11	0.14	0.09	0.50	0.100
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Cons Vector 5.157 CI = 0.0286
 5.134 CR = 0.0256
 5.118
 5.066
 5.098
 $\lambda =$ 5.115

rik Banding Berpasang antara Galian Golongan C < kerikil dengan Skala Intensitas

Kerikil	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	1	4	5	6
Penting	1	1	1	5	6
Cukup penting	1/4	1	1	4	2
Tidak penting	1/5	1/5	1/4	1	2
Sangat tdk penting	1/6	1/6	1/2	1/2	1

Kerikil	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1.00	1.00	4.00	5.00	6.00
Penting	1.00	1.00	1.00	5.00	6.00
Cukup penting	0.25	1.00	1.00	4.00	2.00
Tidak penting	0.20	0.20	0.25	1.00	2.00
Sangat tdk penting	0.17	0.17	0.50	0.50	1.00
Jumlah	2.62	3.37	6.75	15.50	17.00

Kerikil	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting	Jumlah	Bobot
Sangat Penting	0.38	0.30	0.59	0.32	0.35	1.95	0.389
Penting	0.38	0.30	0.15	0.32	0.35	1.50	0.301
Cukup penting	0.10	0.30	0.15	0.26	0.12	0.92	0.183
Tidak penting	0.08	0.06	0.04	0.06	0.12	0.36	0.071
Sangat tdk penting	0.06	0.05	0.07	0.03	0.06	0.28	0.056
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

ons Vector	5.423	CI =	0.0728
	5.198	CR =	0.0650
	5.328		
	5.157		
	5.350		
$\lambda =$	5.291		

terakhir Skala intensitas terhadap sub kriteria

Sub Kriteria	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Minum	0.353	0.353	0.158	0.075	0.061
Irigasi	0.449	0.299	0.113	0.082	0.057
Industri	0.339	0.304	0.194	0.088	0.074
Domestik	0.321	0.283	0.206	0.115	0.076
Perikanan	0.296	0.257	0.216	0.139	0.092
Pemukiman	0.480	0.254	0.112	0.097	0.058
Persawahan	0.402	0.305	0.145	0.090	0.058
Asir	0.280	0.262	0.215	0.144	0.0997
Perkil	0.389	0.301	0.183	0.071	0.0557

iaya

Konstruksi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	3	4	5	7
Tinggi	1/3	1	3	5	6
Sedang	1/4	1/3	1	4	5
Rendah	1/5	1/5	1/4	1	3
Sangat Rendah	1/7	1/6	1/5	1/3	1

Konstruksi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Tinggi	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Sedang	0.25	0.33	1.00	4.00	5.00
Rendah	0.20	0.20	0.25	1.00	3.00
Sangat Rendah	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
Jumlah	1.93	4.70	8.45	15.33	22.00

[illegible]

Cons Vector 5.632 CI = 0.0947
 5.681 CR = 0.0845
 5.371
 5.042
 5.168
 $\lambda =$ 5.379

OP	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	2	3	5	5
Tinggi	1/2	1	4	5	5
Sedang	1/3	1/4	1	2	3
Rendah	1/5	1/5	1/2	1	1
Sangat Rendah	1/5	1/5	1/3	1	1

OP	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1.000	2.000	3.000	5.000	5.000
Tinggi	0.500	1.000	4.000	5.000	5.000
Sedang	0.333	0.250	1.000	2.000	3.000
Rendah	0.200	0.200	0.500	1.000	1.000
Sangat Rendah	0.200	0.200	0.333	1.000	1.000
Jumlah	2.233	3.650	8.833	14.000	15.000

OP	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Bobot
Sangat Tinggi	0.45	0.55	0.34	0.36	0.33	2.03	0.405
Tinggi	0.22	0.27	0.45	0.36	0.33	1.64	0.328
Sedang	0.15	0.07	0.11	0.14	0.20	0.67	0.135
Rendah	0.09	0.05	0.06	0.07	0.07	0.34	0.068
Sangat Rendah	0.09	0.05	0.04	0.07	0.07	0.32	0.064
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Cons Vector 5.245 CI = 0.0354
 5.268 CR = 0.0316
 5.043
 5.101
 5.051
 $\lambda =$ 5.142

Engineering	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	1	2	3	6
Tinggi	1	1	1	3	4
Sedang	1/2	1	1	2	3
Rendah	1/3	1/3	1/2	1	1
Sangat Rendah	1/6	1/4	1/3	1	1

Engineering	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1.00	1.00	2.00	3.00	6.00
Tinggi	1.00	1.00	1.00	3.00	4.00
Sedang	0.50	1.00	1.00	2.00	3.00
Rendah	0.33	0.33	0.50	1.00	1.00
Sangat Rendah	0.17	0.25	0.33	1.00	1.00
Jumlah	3.000	3.583	4.833	10.000	15.000

Engineering	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Bobot
Sangat Tinggi	0.33	0.28	0.41	0.30	0.40	1.73	0.345
Tinggi	0.33	0.28	0.21	0.30	0.27	1.39	0.277
Sedang	0.17	0.28	0.21	0.20	0.20	1.05	0.211
Rendah	0.11	0.09	0.10	0.10	0.07	0.47	0.095
Sangat Rendah	0.06	0.07	0.07	0.10	0.07	0.36	0.072
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Eigen Vector 5.101 CI = 0.0171
 5.073 CR = 0.0153
 5.066
 5.058
 5.043
 $\lambda =$ 5.068

Skala Intensitas	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Kriteria					
Instruksi	0.455	0.268	0.161	0.076	0.040
	0.405	0.328	0.135	0.068	0.064
Engineering	0.345	0.277	0.211	0.095	0.072

Skala Intensitas Sub Kriteria	Sangat Penting SP	Penting P	Cukup penting CP	Tdk penting TP	Sangat tdk penting STP
Air Minum	0.35	0.35	0.16	0.08	0.061
Air Irigasi	0.45	0.30	0.11	0.08	0.057
Industri	0.34	0.30	0.19	0.09	0.074
Domestik	0.32	0.28	0.21	0.11	0.076
Perikanan	0.30	0.26	0.22	0.14	0.092
Permukiman	0.48	0.25	0.11	0.10	0.058
Persawahan	0.40	0.31	0.14	0.09	0.058
Pasir	0.28	0.26	0.21	0.14	0.100
Kerikil	0.39	0.30	0.18	0.07	0.056

Alternatif	Air Minum	Air Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan	Permukiman	Persawahan	Pasir	Kerikil
	0.076	0.150	0.056	0.049	0.022	0.278	0.278	0.045	0.045
Normalisasi Kali Pengaron	TP	P	CP	P	P	P	CP	STP	STP
Normalisasi Kali Plalangan	TP	P	P	TP	CP	SP	P	TP	TP
Perbaikan Saluran Kuro	P	SP	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP
Perbaikan Kali Klantur	TP	SP	CP	P	STP	CP	P	STP	STP
Pembuatan tangkis K. Ngelang	CP	P	CP	TP	TP	SP	SP	CP	CP

Alternatif	Air Minum	Air Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan	Permukiman	Persawahan	Pasir	Kerikil
	0.076	0.150	0.056	0.049	0.022	0.278	0.278	0.045	0.045
Normalisasi Kali Pengaron	0.0752	0.2987	0.1943	0.2826	0.2574	0.2537	0.1446	0.0997	0.0557
Normalisasi Kali Plalangan	0.0752	0.2987	0.3040	0.1148	0.2155	0.4799	0.3053	0.1440	0.0710
Perbaikan Saluran Kuro	0.3531	0.4491	0.0882	0.1148	0.1394	0.0965	0.0903	0.1440	0.0710
Perbaikan Kali Klantur	0.0752	0.4491	0.1943	0.2826	0.0922	0.1118	0.3053	0.0997	0.0557
Pembuatan tangkis K. Ngelang	0.1577	0.2987	0.1943	0.1148	0.1394	0.4799	0.4020	0.2149	0.1833

Alternatif	Air Minum	Air Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan	Permukiman	Persawahan	Pasir	Kerikil	Bobot
Normalisasi Kali Pengaron	0.0057	0.0449	0.0109	0.0139	0.0058	0.0705	0.0402	0.0045	0.0025	0.1989
Normalisasi Kali Plalangan	0.0057	0.0449	0.0171	0.0056	0.0048	0.1334	0.0849	0.0065	0.0032	0.3061
Perbaikan Saluran Kuro	0.0268	0.0675	0.0050	0.0056	0.0031	0.0268	0.0251	0.0065	0.0032	0.17
Perbaikan Kali Klantur	0.0057	0.0675	0.0109	0.0139	0.0021	0.0311	0.0849	0.0045	0.0025	0.2230
Pembuatan tangkis K. Ngelang	0.0119	0.0449	0.0109	0.0056	0.0031	0.1334	0.1117	0.0097	0.0083	0.3396

Alternatif	Konstruksi	OP	Engineering
	0.6080	0.1199	0.2721
Normalisasi Kali Pengaron	T	T	T
Normalisasi Kali Plalangan	T	S	T
Perbaikan Saluran Kuro	S	T	T
Perbaikan Kali Klantur	ST	ST	T
Pembuatan tangkis K. Ngelang	T	R	R

Alternatif	Konstruksi	OP	Engineering	Bobot
	0.6080	0.1199	0.2721	
Normalisasi Kali Pengaron	0.268	0.328	0.277	0.278
Normalisasi Kali Plalangan	0.268	0.135	0.277	0.254
Perbaikan Saluran Kuro	0.161	0.328	0.277	0.213
Perbaikan Kali Klantur	0.455	0.405	0.277	0.401
Pembuatan tangkis K. Ngelang	0.268	0.068	0.095	0.197

Alternatif	Preferensi Manfaat	Preferensi Biaya	Rasio Preferensi B / C	
Normalisasi Kali Pengaron	0.199	0.278	0.716	0.358
Normalisasi Kali Plalangan	0.306	0.254	1.203	0.601
Perbaikan Saluran Kuro	0.170	0.213	0.796	0.398
Perbaikan Kali Klantur	0.223	0.401	0.557	0.278
Pembuatan tangkis K. Ngelang	0.340	0.197	1.725	0.863

User Ir. Wahjoe Pribowo

Matrik Banding berpasang kriteria terhadap manfaat.

Manfaat	Penyedia Air	Pengendali banjir	Galian gol. C
Penyedia Air	1	1/2	3
Pengendali banjir	2	1	5
Galian gol. C	1/3	1/5	1

Normalisasi

Manfaat	Penyedia Air	Pengendali banjir	Galian gol. C
Penyedia Air	1.00	0.50	3.00
Pengendali banjir	2.00	1.00	5.00
Galian gol. C	0.33	0.20	1.00
Jumlah	3.33	1.70	9.00

Manfaat	Penyedia Air	Pengendali banjir	Galian gol. C	Jumlah	Bobot
Penyedia Air	0.300	0.294	0.333	0.927	0.309
Pengendali banjir	0.600	0.588	0.556	1.744	0.581
Galian gol. C	0.100	0.118	0.111	0.329	0.110
Jumlah	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000

Cons Vector 3.004 CI = 0.0018
 3.006 CR = 0.0032
 3.001
 $\lambda =$ 3.004

Matrik Banding berpasang sub kriteria terhadap kriteria.**Kriteria Penyedia air**

Penyedia air	Air minum	Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan
Air minum	1	1/3	4	6	8
Irigasi	3	1	5	4	8
Industri	1/4	1/5	1	1	4
Domestik	1/6	1/4	1	1	5
Perikanan	1/8	1/8	1/4	1/5	1

Normalisasi

Penyedia air	Air minum	Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan
Air minum	1.000	0.333	4.000	6.000	8.000
Irigasi	3.000	1.000	5.000	4.000	8.000
Industri	0.250	0.200	1.000	1.000	4.000
Domestik	0.167	0.250	1.000	1.000	5.000
Perikanan	0.125	0.125	0.250	0.200	1.000
Jumlah	4.542	1.908	11.250	12.200	26.000

Penyedia air	Air minum	Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan	Jumlah	Bobot
Air minum	0.220	0.175	0.356	0.492	0.308	1.550	0.310
Irigasi	0.661	0.524	0.444	0.328	0.308	2.265	0.453
Industri	0.055	0.105	0.089	0.082	0.154	0.485	0.097
Domestik	0.037	0.131	0.089	0.082	0.192	0.531	0.106
Perikanan	0.028	0.066	0.022	0.016	0.038	0.170	0.034
Jumlah	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	5.000	1.000

Cons Vector	5.671	CI =	0.0887
	5.662	CR =	0.0792
	5.234		
	5.068		
	5.139		
$\lambda =$	5.355		

Kriteria Pengendalian Banjir

Pengendali Banjir	Permukiman	Sawah
Permukiman	1	2
Sawah	1/2	1

Normalisasi

Pengendali Banjir	Permukiman	Sawah
Permukiman	1.000	2.000
Sawah	0.500	1.000
Jumlah	1.500	3.000

Pengendali Banjir	Permukiman	Sawah	Jumlah	Bobot
Permukiman	0.667	0.667	1.333	0.667
Sawah	0.333	0.333	0.667	0.333
Jumlah	1.000	1.000	2.000	1.000

Cons Vector	2.0000	CI =	0.0000
	2.0000	CR =	0.0000
$\lambda =$	2.000		

Kriteria Galian Golongan C

Galian gol. C	Pasir	Kerikil
Pasir	1	1
Kerikil	1	1

Normalisasi

Galian gol. C	Pasir	Kerikil
Pasir	1	1
Kerikil	1	1
Jumlah	2	2

Galian gol. C	Pasir	Kerikil	Jumlah	Bobot
Pasir	0.50	0.50	1.00	0.50
Kerikil	0.50	0.50	1.00	0.50
Jumlah	1.00	1.00	2.00	1.00

Cons Vector	2.0000	CI =	0.0000
	2.0000	CR =	0.0000
$\lambda =$	2.000		

Bobot akhir kriteria

Penyedia air	Air minum	Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan
0.309	0.310	0.453	0.097	0.106	0.034
Bobot	0.096	0.140	0.030	0.033	0.011

Pengendali Banjir	Permukiman	Sawah
0.581	0.667	0.333
Bobot	0.299	0.194

Galian gol. C	Pasir	Kerikil
0.110	0.500	0.500
Bobot	0.055	0.055

Biaya

Biaya	Konstruksi	OP	Engineering
Konstruksi	1	2	3
OP	1/2	1	2
Engineering	1/3	1/2	1

Biaya	Konstruksi	OP	Engineering
Konstruksi	1.000	2.000	3.000
OP	0.500	1.000	2.000
Engineering	0.333	0.500	1.000
Jumlah	1.833	3.500	6.000

Biaya	Konstruksi	OP	Engineering	Jumlah	Bobot
Konstruksi	0.545	0.571	0.500	1.617	0.53896
OP	0.273	0.286	0.333	0.892	0.29726
Engineering	0.182	0.143	0.167	0.491	0.16378
Jumlah	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000

Cons Vector	3.015	CI =	0.0046
	3.008	CR =	0.0079
	3.004		
$\lambda =$	3.009		

Intensitas yang digunakan adalah

Sangat Penting

Penting

Cukup penting

Tidak penting

Sangat tidak penting

Banding Berpasang antara Sub kriteria air minum dengan Skala Intensitas

Minum	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	1	3	5	6
Penting	1	1	3	5	6
Cukup penting	1/3	1/3	1	3	5
Tidak penting	1/5	1/5	1/3	1	3
Sangat tdk penting	1/6	1/6	1/5	1/3	1

Minum	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1.00	1.00	3.00	5.00	6.00
Penting	1.00	1.00	3.00	5.00	6.00
Cukup penting	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Tidak penting	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Sangat tdk penting	0.17	0.17	0.20	0.33	1.00
Jumlah	2.70	2.70	7.53	14.33	21.00

Minum	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting	Jumlah	Bobot
Sangat Penting	0.37	0.37	0.40	0.35	0.29	1.77	0.355
Penting	0.37	0.37	0.40	0.35	0.29	1.77	0.355
Cukup penting	0.12	0.12	0.13	0.21	0.24	0.83	0.165
Tidak penting	0.07	0.07	0.04	0.07	0.14	0.41	0.081
Sangat tdk penting	0.06	0.06	0.03	0.02	0.05	0.22	0.044
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

s Vector 5.288 CI = 0.0458

5.288 CR = 0.0409

5.234

5.068

5.037

$\lambda =$ 5.183

Banding Berpasang antara Sub kriteria air irigasi dengan Skala Intensitas

Irigasi	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	1	3	4	5
Penting	1	1	2	2	3
Cukup penting	1/3	1/2	1	2	2
Tidak penting	1/4	1/2	1/2	1	2
Sangat tdk penting	1/5	1/3	1/2	1/2	1

Irigrasi	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1.00	1.00	3.00	4.00	5.00
Penting	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00
Cukup penting	0.33	0.50	1.00	2.00	2.00
Tidak penting	0.25	0.50	0.50	1.00	2.00
Sangat tdk penting	0.20	0.33	0.50	0.50	1.00
Jumlah	2.78	3.33	7.00	9.50	13.00

[illegible]

ns Vector	5.153	CI =	0.0249
	5.117	CR =	0.0222
	5.132		
	5.034		
	5.062		
$\lambda =$	5.099		

Banding Berpasang antara Sub kriteria industri dengan Skala Intensitas

Industri	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	1	2	5	6
Penting	1	1	2	5	6
Cukup penting	1/2	1/2	1	2	3
Tidak penting	1/5	1/5	1/2	1	1
Sangat tdk penting	1/6	1/6	1/3	1	1

Aspek	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1.00	1.00	2.00	5.00	6.00
Penting	1.00	1.00	2.00	5.00	6.00
Cukup penting	0.50	0.50	1.00	2.00	3.00
Tidak penting	0.20	0.20	0.50	1.00	1.00
Sangat tdk penting	0.17	0.17	0.33	1.00	1.00
Jumlah	2.87	2.87	5.83	14.00	17.00

[illegible]

s Vector 5.015 CI = 0.0033
 5.015 CR = 0.0030
 5.017
 5.005
 5.014
 $\lambda =$ 5.013

Banding Berpasang antara Sub kriteria domestik dengan Skala Intensitas

nestik	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
gat Penting	1	1	2	3	5
ting	1	1	1	2	3
cup penting	1/2	1	1	1	2
ak penting	1/3	1/2	1	1	1
gat tdk penting	1/5	1/3	1/2	1	1

nestik	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
gat Penting	1.00	1.00	2.00	3.00	5.00
ting	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00
cup penting	0.50	1.00	1.00	1.00	2.00
ak penting	0.33	0.50	1.00	1.00	1.00
gat tdk penting	0.20	0.33	0.50	1.00	1.00
jumlah	3.03	3.83	5.50	8.00	12.00

nestik	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting	Jumlah	Bobot
gat Penting	0.33	0.26	0.36	0.38	0.42	1.75	0.349
ting	0.33	0.26	0.18	0.25	0.25	1.27	0.254
cup penting	0.16	0.26	0.18	0.13	0.17	0.90	0.180
ak penting	0.11	0.13	0.18	0.13	0.08	0.63	0.126
gat tdk penting	0.07	0.09	0.09	0.13	0.08	0.45	0.090
jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

ns Vector 5.137 CI = 0.0270
 5.136 CR = 0.0241
 5.093
 5.075
 5.099
 $\lambda =$ 5.108

Banding Berpasang antara Sub kriteria perikanan dengan Skala Intensitas

ikanan	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
gat Penting	1	1	1	2	3
ting	1	1	1	2	3
cup penting	1	1	1	1	2
ak penting	1/2	1/2	1	1	1
gat tdk penting	1/3	1/3	1/2	1	1

Vector	5.140	CI =	0.0202
	5.124	CR =	0.0180
	5.080		
	5.055		
	5.006		
$\lambda =$	5.081		

banding Berpasang antara Pengendali banjir < persawahan dengan Skala Intensitas

Yahan	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Penting	1	2	3	4	5
g	1/2	1	1	5	6
penting	1/3	1	1	3	5
penting	1/4	1/5	1/3	1	1
tdk penting	1/5	1/6	1/5	1	1

Yahan	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Penting	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
g	0.50	1.00	1.00	5.00	6.00
penting	0.33	1.00	1.00	3.00	5.00
penting	0.25	0.20	0.33	1.00	1.00
tdk penting	0.20	0.17	0.20	1.00	1.00
h	2.28	4.37	5.53	14.00	18.00

Yahan	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting	Jumlah	Bobot
Penting	0.44	0.46	0.54	0.29	0.28	2.00	0.400
g	0.22	0.23	0.18	0.36	0.33	1.32	0.264
penting	0.15	0.23	0.18	0.21	0.28	1.05	0.210
penting	0.11	0.05	0.06	0.07	0.06	0.34	0.069
tdk penting	0.09	0.04	0.04	0.07	0.06	0.29	0.058
h	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Vector	5.295	CI =	0.0433
	5.165	CR =	0.0387
	5.255		
	5.094		
	5.058		
$\lambda =$	5.173		

banding Berpasang antara Galian Golongan C < pasir dengan Skala Intensitas

	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Penting	1	1	2	4	4
g	1	1	1	2	5
penting	1/2	1	1	3	5
penting	1/4	1/2	1/3	1	3
tdk penting	1/4	1/5	1/5	1/3	1

s Vector	5.366	CI =	0.0702
	5.419	CR =	0.0627
	5.224		
	5.211		
	5.183		
$\lambda =$	5.281		

terakhir Skala intensitas terhadap sub kriteria

Kriteria	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Minum	0.355	0.355	0.165	0.081	0.044
Irigasi	0.379	0.277	0.155	0.114	0.075
Asri	0.350	0.350	0.168	0.071	0.061
Estetik	0.349	0.254	0.180	0.126	0.090
Kanair	0.266	0.266	0.217	0.145	0.106
Mukim	0.434	0.282	0.175	0.059	0.051
Sawah	0.400	0.264	0.210	0.069	0.058
Ar	0.331	0.259	0.245	0.111	0.054
Ikil	0.283	0.273	0.259	0.128	0.058

ya

Instruksi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	2	4	5	7
Tinggi	1/2	1	2	3	5
Sedang	1/4	1/2	1	1	2
Rendah	1/5	1/3	1	1	2
Sangat Rendah	1/7	1/5	1/2	1/2	1

Instruksi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Tinggi	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Sedang	0.25	0.50	1.00	1.00	2.00
Rendah	0.20	0.33	1.00	1.00	2.00
Sangat Rendah	0.14	0.20	0.50	0.50	1.00
Jumlah	2.09	4.03	8.50	10.50	17.00

Instruksi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Bobot
Sangat Tinggi	0.48	0.50	0.47	0.48	0.41	2.33	0.466
Tinggi	0.24	0.25	0.24	0.29	0.29	1.30	0.260
Sedang	0.12	0.12	0.12	0.10	0.12	0.57	0.115
Rendah	0.10	0.08	0.12	0.10	0.12	0.51	0.102
Sangat Rendah	0.07	0.05	0.06	0.05	0.06	0.28	0.057
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00



ons Vector	5.041	CI =	0.0060
	5.037	CR =	0.0054
	5.023		
	5.011		
	5.009		
$\lambda =$	5.024		

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
angat Tinggi	1	1	2	4	5
inggi	1	1	1	3	5
edang	1/2	1	1	2	4
endah	1/4	1/3	1/2	1	1
angat Rendah	1/5	1/5	1/4	1	1

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
angat Tinggi	1.000	1.000	2.000	4.000	5.000
inggi	1.000	1.000	1.000	3.000	5.000
edang	0.500	1.000	1.000	2.000	4.000
endah	0.250	0.333	0.500	1.000	1.000
angat Rendah	0.200	0.200	0.250	1.000	1.000
Jumlah	2.950	3.533	4.750	11.000	16.000

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Bobot
angat Tinggi	0.34	0.28	0.42	0.36	0.31	1.72	0.344
inggi	0.34	0.28	0.21	0.27	0.31	1.42	0.284
edang	0.17	0.28	0.21	0.18	0.25	1.09	0.219
endah	0.08	0.09	0.11	0.09	0.06	0.44	0.088
angat Rendah	0.07	0.06	0.05	0.09	0.06	0.33	0.066
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

ons Vector	5.078	CI =	0.0180
	5.077	CR =	0.0161
	5.087		
	5.067		
	5.052		
$\lambda =$	5.072		

Engineering	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
angat Tinggi	1	1	2	4	5
inggi	1	1	2	3	4
edang	1/2	1/2	1	1	2
endah	1/4	1/3	1	1	1
angat Rendah	1/5	1/4	1/2	1	1

Engineering	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1.00	1.00	2.00	4.00	5.00
Tinggi	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00
Sedang	0.50	0.50	1.00	1.00	2.00
Rendah	0.25	0.33	1.00	1.00	1.00
Sangat Rendah	0.20	0.25	0.50	1.00	1.00
Jumlah	2.950	3.083	6.500	10.000	13.000

Engineering	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Bobot
Sangat Tinggi	0.34	0.32	0.31	0.40	0.38	1.76	0.351
Tinggi	0.34	0.32	0.31	0.30	0.31	1.58	0.316
Sedang	0.17	0.16	0.15	0.10	0.15	0.74	0.148
Rendah	0.08	0.11	0.15	0.10	0.08	0.52	0.105
Sangat Rendah	0.07	0.08	0.08	0.10	0.08	0.40	0.081
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

ons Vector 5.081 CI = 0.0146
 5.064 CR = 0.0131
 5.053
 5.024
 5.070
 $\lambda =$ 5.058

Skala Intensitas Sub Kriteria	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Konstruksi	0.466	0.260	0.115	0.102	0.057
OP	0.344	0.284	0.219	0.088	0.066
Engineering	0.351	0.316	0.148	0.105	0.081

Kriteria	Sangat Penting SP	Penting P	Cukup penting CP	Tdk penting TP	Sangat tdk penting STP
Minum	0.3547	0.3547	0.1654	0.0810	0.0442
Irigasi	0.3787	0.2773	0.1554	0.1141	0.0746
Industri	0.3501	0.3501	0.1679	0.0711	0.0607
Domestik	0.3492	0.2545	0.1798	0.1261	0.0904
Perikanan	0.2659	0.2659	0.2174	0.1452	0.1056
Permukiman	0.4336	0.2821	0.1751	0.0586	0.0506
Persawahan	0.4003	0.2638	0.2096	0.0685	0.0578
Pasir	0.3308	0.2591	0.2451	0.1111	0.0539
Kerikil	0.2826	0.2727	0.2588	0.1278	0.0581

Alternatif	Air Minum	Air Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan	Permukiman	Persawahan	Pasir	Kerikil
	0.096	0.140	0.030	0.033	0.011	0.388	0.194	0.055	0.055
Normalisasi Kali Pengaron	CP	P	CP	P	SP	SP	SP	TP	TP
Normalisasi Kali Plalangan	CP	P	CP	CP	TP	SP	SP	TP	STP
Perbaikan Saluran Kuro	SP	SP	TP	CP	P	TP	P	TP	TP
Perbaikan Kali Klantur	P	P	TP	P	P	P	P	TP	TP
Pembuatan tangkis K. Ngelang	CP	P	TP	CP	TP	SP	SP	TP	TP

Alternatif	Air Minum	Air Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan	Permukiman	Persawahan	Pasir	Kerikil
	0.096	0.140	0.030	0.033	0.011	0.388	0.194	0.055	0.055
Normalisasi Kali Pengaron	0.165	0.277	0.168	0.254	0.266	0.434	0.400	0.111	0.128
Normalisasi Kali Plalangan	0.165	0.277	0.168	0.180	0.145	0.434	0.400	0.111	0.058
Perbaikan Saluran Kuro	0.355	0.379	0.071	0.180	0.266	0.059	0.264	0.111	0.128
Perbaikan Kali Klantur	0.355	0.277	0.071	0.254	0.266	0.282	0.264	0.111	0.128
Pembuatan tangkis K. Ngelang	0.165	0.277	0.071	0.180	0.145	0.434	0.400	0.111	0.128

Alternatif	Air Minum	Air Irigasi	Industri	Domestik	Perikanan	Permukiman	Persawahan	Pasir	Kerikil	Bobot
Normalisasi Kali Pengaron	0.0159	0.0388	0.0050	0.0084	0.0028	0.1680	0.0776	0.0061	0.0070	0.3295
Normalisasi Kali Plalangan	0.0159	0.0388	0.0050	0.0059	0.0015	0.1680	0.0776	0.0061	0.0032	0.3220
Perbaikan Saluran Kuro	0.0340	0.0530	0.0021	0.0059	0.0028	0.0227	0.0511	0.0061	0.0070	0.1848
Perbaikan Kali Klantur	0.0340	0.0388	0.0021	0.0084	0.0028	0.1093	0.0511	0.0061	0.0070	0.2596
Pembuatan tangkis K. Ngelang	0.0159	0.0388	0.0021	0.0059	0.0015	0.1680	0.0776	0.0061	0.0070	0.3229

Biaya

Alternatif	Konstruksi	OP	Engineering
	0.54	0.30	0.16
Normalisasi Kali Pengaron	T	S	S
Normalisasi Kali Plalangan	T	T	R
Perbaikan Saluran Kuro	ST	T	S
Perbaikan Kali Klantur	T	S	S
Pembuatan tangkis K. Ngelang	T	S	S

Alternatif	Konstruksi	OP	Engineering	Bobot
	0.539	0.297	0.164	
Normalisasi Kali Pengaron	0.260	0.219	0.148	0.230
Normalisasi Kali Plalangan	0.260	0.284	0.105	0.242
Perbaikan Saluran Kuro	0.466	0.284	0.148	0.360
Perbaikan Kali Klantur	0.260	0.219	0.148	0.230
Pembuatan tangkis K. Ngelang	0.260	0.219	0.148	0.230

Alternatif	Preferensi Manfaat	Preferensi Biaya	Rasio Preferensi B / C	
Normalisasi Kali Pengaron	0.3295	0.2297	1.4350	0.717
Normalisasi Kali Plalangan	0.3220	0.2418	1.3318	0.666
Perbaikan Saluran Kuro	0.1848	0.3599	0.5134	0.257
Perbaikan Kali Klantur	0.2596	0.2297	1.1305	0.565
Pembuatan tangkis K. Ngelang	0.3229	0.2297	1.4061	0.703

Rehabilitasi Jaringan Irigasi

User Ir. Wahjoe Pribowo

Matrik Banding berpasang kriteria terhadap manfaat.

Manfaat	Pening. pola tanam	Pening. intensitas tanam	Pening. Efisiensi JI
Peningkatan pola tanam	1	1/2	1/3
Peningkatan intensitas tanam	2	1	1/4
Peningkatan Efisiensi JI	3	4	1

Normalisasi

Manfaat	Pening. pola tanam	Pening. intensitas tanam	Pening. Efisiensi JI
Peningkatan pola tanam	1.00	0.50	0.33
Peningkatan intensitas tanam	2.00	1.00	0.25
Peningkatan Efisiensi JI	3.00	4.00	1.00
Jumlah	6.00	5.50	1.58

Manfaat	tingkatan pola tanam	tingkatan intensitas tanam	tingkatan Efisiensi	Jumlah	Bobot
Peningkatan pola tanam	0.167	0.091	0.211	0.468	0.156
Peningkatan intensitas tanam	0.333	0.182	0.158	0.673	0.224
Peningkatan Efisiensi JI	0.500	0.727	0.632	1.859	0.620
Jumlah	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000

Cons Vector	3.043	CI =	0.0546
	3.081	CR =	0.0942
	3.204		
$\lambda =$	3.109		

Biaya

Biaya	Konstruksi	OP	Engineering
Konstruksi	1	3	5
OP	1/3	1	2
Engineering	1/5	1/2	1

Biaya	Konstruksi	OP	Engineering
Konstruksi	1.000	3.000	5.000
OP	0.333	1.000	2.000
Engineering	0.200	0.500	1.000
Jumlah	1.533	4.500	8.000

Biaya	Konstruksi	OP	Engineering	Jumlah	Bobot
Konstruksi	0.652	0.667	0.625	1.944	0.64795
OP	0.217	0.222	0.250	0.690	0.22987
Engineering	0.130	0.111	0.125	0.367	0.12218
Jumlah	0.999	1.000	1.000	3.000	1.000

Cons Vector	3.007	CI =	0.0018
	3.003	CR =	0.0032
	3.001		
$\lambda =$	3.004		

la Intensitas yang digunakan adalah

Sangat Penting

Penting

Cukup penting

Tidak penting

Sangat tidak penting

trik Banding Berpasang antara Sub kriteria air minum dengan Skala Intensitas

Peningk. pola tanam	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	1	2	4	6
Penting	1	1	2	4	5
Cukup penting	1/2	1/2	1	3	5
Tidak penting	1/4	1/4	1/3	1	2
Sangat tdk penting	1/6	1/5	1/5	1/2	1

Peningk. pola tanam	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1,00	1,00	2,00	4,00	6,00
Penting	1,00	1,00	2,00	4,00	5,00
Cukup penting	0,50	0,50	1,00	3,00	5,00
Tidak penting	0,25	0,25	0,33	1,00	2,00
Sangat tdk penting	0,17	0,20	0,20	0,50	1,00
Jumlah	2,92	2,95	5,53	12,50	19,00

Peningk. pola tanam	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting	Jumlah	Bobot
Sangat Penting	0,34	0,34	0,36	0,32	0,32	1,68	0,336
Penting	0,34	0,34	0,36	0,32	0,26	1,63	0,325
Cukup penting	0,17	0,17	0,18	0,24	0,26	1,02	0,205
Tidak penting	0,09	0,08	0,06	0,08	0,11	0,42	0,083
Sangat tdk penting	0,06	0,07	0,04	0,04	0,05	0,25	0,051
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00

Cons Vector 5.087 CI = 0.0146

 5.096 CR = 0.0130

 5.068

 5.028

 5.013

λ = 5.058

trik Banding Berpasang antara Sub kriteria air irigasi dengan Skala Intensitas

Peningk. intensitas tanam	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	1	2	4	7
Penting	1	1	3	4	5
Cukup penting	1/2	1/3	1	2	4
Tidak penting	1/4	1/4	1/2	1	3
Sangat tdk penting	1/7	1/5	1/4	1/3	1

Peningk. intensitas tanan	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1.00	1.00	2.00	4.00	7.00
Penting	1.00	1.00	3.00	4.00	5.00
Cukup penting	0.50	0.33	1.00	2.00	4.00
Tidak penting	0.25	0.25	0.50	1.00	3.00
Sangat tdk penting	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
Jumlah	2.89	2.78	6.75	11.33	20.00

Peningk. intensitas tanan	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting	Jumlah	Bobot
Sangat Penting	0.35	0.36	0.30	0.35	0.35	1.70	0.341
Penting	0.35	0.36	0.44	0.35	0.25	1.75	0.350
Cukup penting	0.17	0.12	0.15	0.18	0.20	0.82	0.163
Tidak penting	0.09	0.09	0.07	0.09	0.15	0.49	0.098
Sangat tdk penting	0.05	0.07	0.04	0.03	0.05	0.24	0.048
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Cons Vector	5.110	CI =	0.0250
	5.165	CR =	0.0223
	5.116		
	5.065		
	5.043		
$\lambda =$	5.100		

Skala Banding Berpasang antara Sub kriteria industri dengan Skala Intensitas

Peningk. Efisiensi Ji	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	2	4	5	8
Penting	1/2	1	1	5	6
Cukup penting	1/4	1	1	3	6
Tidak penting	1/5	1/5	1/3	1	2
Sangat tdk penting	1/8	1/6	1/6	1/2	1

Peningk. Efisiensi Ji	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
Penting	0.50	1.00	1.00	5.00	6.00
Cukup penting	0.25	1.00	1.00	3.00	6.00
Tidak penting	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Sangat tdk penting	0.13	0.17	0.17	0.50	1.00
Jumlah	2.08	4.37	6.50	14.50	23.00

Peningk. Efisiensi Ji	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting	Jumlah	Bobot
Sangat Penting	0.48	0.46	0.62	0.34	0.35	2.25	0.450
Penting	0.24	0.23	0.15	0.34	0.26	1.23	0.246
Cukup penting	0.12	0.23	0.15	0.21	0.26	0.97	0.194
Tidak penting	0.10	0.05	0.05	0.07	0.09	0.35	0.070
Sangat tdk penting	0.06	0.04	0.03	0.03	0.04	0.20	0.040
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Cons Vector 5.318 CI = 0.0373
 5.111 CR = 0.0333
 5.172
 5.073
 5.071
 $\lambda =$ 5.149

ot terakhir Skala intensitas terhadap sub kriteria

Skala Intensitas Sub Kriteria	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Peningk. Pola Tanam	0.336	0.325	0.205	0.083	0.051
Peningk. Intensitas tanam	0.341	0.350	0.163	0.098	0.048
Peningk. Efisiensi Ji	0.450	0.246	0.194	0.070	0.040

Biaya

Konstruksi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	2	4	5	7
Tinggi	1/2	1	2	3	4
Sedang	1/4	1/2	1	1	2
Rendah	1/5	1/3	1	1	1
Sangat Rendah	1/7	1/4	1/2	1	1

Konstruksi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Tinggi	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Sedang	0.25	0.50	1.00	1.00	2.00
Rendah	0.20	0.33	1.00	1.00	1.00
Sangat Rendah	0.14	0.25	0.50	1.00	1.00
Jumlah	2.09	4.08	8.50	11.00	15.00

Konstruksi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Bobot
Sangat Tinggi	0.48	0.49	0.47	0.45	0.47	2.36	0.472
Tinggi	0.24	0.24	0.24	0.27	0.27	1.26	0.252
Sedang	0.12	0.12	0.12	0.09	0.13	0.58	0.117
Rendah	0.10	0.08	0.12	0.09	0.07	0.45	0.090
Sangat Rendah	0.07	0.06	0.06	0.09	0.07	0.35	0.069
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Cons Vector 5.041 CI = 0.0097
 5.043 CR = 0.0087
 5.048
 5.025
 5.036
 $\lambda =$ 5.039

OP	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	2	2	3	5
Tinggi	1/2	1	1	2	3
Sedang	1/2	1	1	1	2
Rendah	1/3	1/2	1	1	1
Sangat Rendah	1/5	1/3	1/2	1	1

OP	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1.000	2.000	2.000	3.000	5.000
Tinggi	0.500	1.000	1.000	2.000	3.000
Sedang	0.500	1.000	1.000	1.000	2.000
Rendah	0.333	0.500	1.000	1.000	1.000
Sangat Rendah	0.200	0.333	0.500	1.000	1.000
Jumlah	2.533	4.833	5.500	8.000	12.000

OP	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Bobot
Sangat Tinggi	0.39	0.41	0.36	0.38	0.42	1.96	0.393
Tinggi	0.20	0.21	0.18	0.25	0.25	1.09	0.217
Sedang	0.20	0.21	0.18	0.13	0.17	0.88	0.176
Rendah	0.13	0.10	0.18	0.13	0.08	0.63	0.125
Sangat Rendah	0.08	0.07	0.09	0.13	0.08	0.45	0.089
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Cons Vector 5.094 CI = 0.0191
 5.099 CR = 0.0170
 5.087
 5.035
 5.068
 $\lambda =$ 5.076

Engineering	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	1	2	3	5
Tinggi	1	1	1	4	5
Sedang	1/2	1	1	1	2
Rendah	1/3	1/4	1	1	1
Sangat Rendah	1/5	1/5	1/2	1	1

Engineering	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1.00	1.00	2.00	3.00	5.00
Tinggi	1.00	1.00	1.00	4.00	5.00
Sedang	0.50	1.00	1.00	1.00	2.00
Rendah	0.33	0.25	1.00	1.00	1.00
Sangat Rendah	0.20	0.20	0.50	1.00	1.00
Jumlah	3.033	3.450	5.500	10.000	14.000

Engineering	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Bobot
Sangat Tinggi	0.33	0.29	0.36	0.30	0.36	1.64	0.328
Tinggi	0.33	0.29	0.18	0.40	0.36	1.56	0.312
Sedang	0.16	0.29	0.18	0.10	0.14	0.88	0.176
Rendah	0.11	0.07	0.18	0.10	0.07	0.54	0.107
Sangat Rendah	0.07	0.06	0.09	0.10	0.07	0.39	0.077
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Cons Vector 5.179 CI = 0.0447

5.231 CR = 0.0400

5.192

5.111

5.181

$\lambda =$ 5.179

Skala Intensitas	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sub Kriteria					
Konstruksi	0.472	0.252	0.117	0.090	0.069
OP	0.393	0.217	0.176	0.125	0.089
Engineering	0.328	0.312	0.176	0.107	0.077

No	Alternatif	Peningkatan pola tanam	Peningkatan intensitas tanam	Peningkatan Efisiensi Ji
1	Lamongan	P	P	SP
2	Lodoyo	SP	P	P
3	Malasan	CP	P	P
4	Kedungasem	CP	CP	CP
5	Mernung	CP	P	SP

No	Alternatif	Peningkatan pola tanam	Peningkatan intensitas tanam	Peningkatan Efisiensi Ji
		0.156	0.224	0.620
1	Lamongan	0.325	0.350	0.450
2	Lodoyo	0.336	0.350	0.246
3	Malasan	0.205	0.350	0.246
4	Kedungasem	0.205	0.163	0.194
5	Mernung	0.205	0.350	0.450

No	Alternatif	Peningkatan pola tanam	Peningkatan intensitas tanam	Peningkatan Efisiensi Ji	BOBOT
1	Lamongan	0.051	0.079	0.279	0.408
2	Lodoyo	0.052	0.079	0.152	0.283
3	Malasan	0.032	0.079	0.152	0.263
4	Kedungasem	0.032	0.037	0.120	0.189
5	Mernung	0.032	0.079	0.279	0.389

No	Alternatif	Biaya Konstruksi	O & P	Engineering
1	Lamongan	S	S	S
2	Lodoyo	R	R	ST
3	Malasan	T	S	S
4	Kedungasem	T	R	S
5	Mernung	T	T	T

No	Alternatif	Biaya Konstruksi	O & P	Engineering
		0.648	0.230	0.122
1	Lamongan	0.117	0.176	0.176
2	Lodoyo	0.090	0.125	0.328
3	Malasan	0.252	0.176	0.176
4	Kedungasem	0.252	0.125	0.176
5	Mernung	0.252	0.217	0.312

No	Alternatif	Biaya Konstruksi	O & P	Engineering	BOBOT
1	Lamongan	0.076	0.040	0.021	0.137
2	Lodoyo	0.059	0.029	0.040	0.127
3	Malasan	0.163	0.040	0.021	0.225
4	Kedungasem	0.163	0.029	0.021	0.213
5	Mernung	0.163	0.050	0.038	0.251

No	Alternatif	Preferensi Manfaat	Preferensi Biaya	Rasio	Rasio * Preferensi
1	Lamongan	0.408	0.137	2.967	1.780
2	Lodoyo	0.283	0.127	2.223	1.334
3	Malasan	0.263	0.225	1.169	0.701
4	Kedungasem	0.189	0.213	0.886	0.532
5	Mernung	0.389	0.251	1.550	0.930

Rehabilitasi Jaringan Irigasi

Ser Mardjuki, ST

Matrik Banding berpasang kriteria terhadap manfaat.

Manfaat	Peningk. pola tanam	Peningk. intensitas tanam	Peningk. Efisiensi JI
Peningkatan pola tanam	1	1/2	1/3
Peningkatan intensitas tanam	2	1	1
Peningkatan Efisiensi JI	3	1	1

Normalisasi

Manfaat	Peningk. pola tanam	Peningk. intensitas tanam	Peningk. Efisiensi JI
Peningkatan pola tanam	1.00	0.50	0.33
Peningkatan intensitas tanam	2.00	1.00	1.00
Peningkatan Efisiensi JI	3.00	1.00	1.00
Jumlah	6.00	2.50	2.33

Manfaat	Peningk. pola tanam	Peningk. intensitas tanam	Peningk. Efisiensi JI	Jumlah	Bobot
Peningkatan pola tanam	0.167	0.200	0.143	0.510	0.170
Peningkatan intensitas tanam	0.333	0.400	0.429	1.162	0.387
Peningkatan Efisiensi JI	0.500	0.400	0.429	1.329	0.443
Jumlah	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000

Cons Vector	3.009	CI =	0.0092
	3.020	CR =	0.0158
	3.025		
$\lambda =$	3.018		

Maya

Maya	Konstruksi	OP	Engineering
Konstruksi	1	2	3
OP	1/2	1	3
Engineering	1/3	1/3	1

Maya	Konstruksi	OP	Engineering
Konstruksi	1.000	2.000	3.000
OP	0.500	1.000	3.000
Engineering	0.333	0.333	1.000
Jumlah	1.833	3.333	7.000

Maya	Konstruksi	OP	Engineering	Jumlah	Bobot
Konstruksi	0.545	0.600	0.429	1.574	0.525
OP	0.273	0.300	0.429	1.001	0.334
Engineering	0.182	0.100	0.143	0.425	0.142
Jumlah	0.455	1.000	1.000	3.000	1.000

Cons Vector	3.082	CI =	0.0269
	3.058	CR =	0.0464
	3.021		
$\lambda =$	3.054		

Intensitas yang digunakan adalah

Sangat Penting

Penting

Cukup penting

Tidak penting

Sangat tidak penting

Bandung Berpasang antara Sub kriteria air minum dengan Skala Intensitas

Peningk. pola tanam	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	1	2	3	4
Penting	1	1	1	2	3
Cukup penting	1/2	1	1	1	2
Tidak penting	1/3	1/2	1	1	1
Sangat tdk penting	1/4	1/3	1/2	1	1

Peningk. pola tanam	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00
Penting	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00
Cukup penting	0.50	1.00	1.00	1.00	2.00
Tidak penting	0.33	0.50	1.00	1.00	1.00
Sangat tdk penting	0.25	0.33	0.50	1.00	1.00
Jumlah	3.08	3.83	5.50	8.00	11.00

Peningk. pola tanam	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting	Jumlah	Bobot
Sangat Penting	0.32	0.26	0.36	0.38	0.36	1.69	0.337
Penting	0.32	0.26	0.18	0.25	0.27	1.29	0.258
Cukup penting	0.16	0.26	0.18	0.13	0.18	0.91	0.182
Tidak penting	0.11	0.13	0.18	0.13	0.09	0.64	0.127
Sangat tdk penting	0.08	0.09	0.09	0.13	0.09	0.47	0.095
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Max Vector 5.102 CI = 0.0229

5.106 CR = 0.0205

5.080

5.077

5.094

$\lambda = 5.092$

Bandung Berpasang antara Sub kriteria air irigasi dengan Skala Intensitas

Peningk. intensitas tanam	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Sangat Penting	1	1	4	5	7
Penting	1	1	1	6	7
Cukup penting	1/4	1	1	4	5
Tidak penting	1/5	1/6	1/4	1	4
Sangat tdk penting	1/7	1/7	1/5	1/4	1

tingk. intensitas tanah	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
ngat Penting	1.00	1.00	4.00	5.00	7.00
nting	1.00	1.00	1.00	6.00	7.00
kup penting	0.25	1.00	1.00	4.00	5.00
dak penting	0.20	0.17	0.25	1.00	4.00
ngat tdk penting	0.14	0.14	0.20	0.25	1.00
Jumlah	2.59	3.31	6.45	16.25	24.00

tingk. intensitas tanam	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting	Jumlah	Bobot
ngat Penting	0.39	0.30	0.62	0.31	0.29	1.91	0.381
nting	0.39	0.30	0.16	0.37	0.29	1.50	0.301
ukup penting	0.10	0.30	0.16	0.25	0.21	1.01	0.202
dak penting	0.08	0.05	0.04	0.06	0.17	0.39	0.079
ngat tdk penting	0.06	0.04	0.03	0.02	0.04	0.19	0.037
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Cons Vector	5.620	CI =	0.0906
	5.380	CR =	0.0809
	5.454		
	5.131		
	5.227		
$\lambda =$	5.362		

Bandung Berpasang antara Sub kriteria industri dengan Skala Intensitas

Peningk. Efisiensi Ji	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
ngat Penting	1	3	4	5	9
nting	1/3	1	3	4	5
ukup penting	1/4	1/3	1	4	6
dak penting	1/5	1/4	1/4	1	2
ngat tdk penting	1/9	1/5	1/6	1/2	1

Peningk. Efisiensi JI	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
ngat Penting	1.00	3.00	4.00	5.00	9.00
nting	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
ukup penting	0.25	0.33	1.00	4.00	6.00
dak penting	0.20	0.25	0.25	1.00	2.00
ngat tdk penting	0.11	0.20	0.17	0.50	1.00
mlah	1.89	4.78	8.42	14.50	23.00

[illegible]

as Vector	5.494	CI =	0.0753
	5.637	CR =	0.0672
	5.161		
	5.055		
	5.159		
$\lambda =$	5.301		

erakhir Skala intensitas terhadap sub kriteria

Skala Intensitas	Sangat Penting	Penting	Cukup penting	Tidak penting	Sangat tdk penting
Kriteria					
tingkatan Pola Tanam	0.337	0.258	0.182	0.127	0.095
tingkatan Intensitas ta	0.381	0.301	0.202	0.079	0.037
tingkatan efisiensi ja	0.473	0.247	0.171	0.069	0.040

ya

Instruksi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	2	4	5	8
Tinggi	1/2	1	3	4	6
Sedang	1/4	1/3	1	4	5
Rendah	1/5	1/4	1/4	1	3
Sangat Rendah	1/8	1/6	1/5	1/3	1

Instruksi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
Tinggi	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
Sedang	0.25	0.33	1.00	4.00	5.00
Rendah	0.20	0.25	0.25	1.00	3.00
Sangat Rendah	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00
Jumlah	2.08	3.75	8.45	14.33	23.00

Instruksi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Bobot
Sangat Tinggi	0.48	0.53	0.47	0.35	0.35	2.19	0.437
Tinggi	0.24	0.27	0.36	0.28	0.26	1.40	0.281
Sedang	0.12	0.09	0.12	0.28	0.22	0.82	0.165
Rendah	0.10	0.07	0.03	0.07	0.13	0.39	0.079
Sangat Rendah	0.06	0.04	0.02	0.02	0.04	0.20	0.039
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

as Vector	5.405	CI =	0.0678
	5.497	CR =	0.0606
	5.320		
	5.019		
	5.115		
$\lambda =$	5.271		

P	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	1	3	5	7
Tinggi	1	1	3	4	5
Sedang	1/3	1/3	1	1	2
Rendah	1/5	1/4	1	1	2
Sangat Rendah	1/7	1/5	1/2	1/2	1

P	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1.000	1.000	3.000	5.000	7.000
Tinggi	1.000	1.000	3.000	4.000	5.000
Sedang	0.333	0.333	1.000	1.000	2.000
Rendah	0.200	0.250	1.000	1.000	2.000
Sangat Rendah	0.143	0.200	0.500	0.500	1.000
Jumlah	2.676	2.783	8.500	11.500	17.000

P	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Bobot
Sangat Tinggi	0.37	0.36	0.35	0.43	0.41	1.93	0.386
Tinggi	0.37	0.36	0.35	0.35	0.29	1.73	0.346
Sedang	0.12	0.12	0.12	0.09	0.12	0.57	0.113
Rendah	0.07	0.09	0.12	0.09	0.12	0.49	0.097
Sangat Rendah	0.05	0.07	0.06	0.04	0.06	0.29	0.057
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

ons Vector 5.071 CI = 0.0092
 5.058 CR = 0.0082
 5.024
 5.022
 5.010
 $\lambda =$ 5.037

Engineering	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1	1	1	1	1
Tinggi	1	1	1	1	1
Sedang	1	1	1	1	1
Rendah	1	1	1	1	1
Sangat Rendah	1	1	1	1	1

Engineering	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Tinggi	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sedang	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Rendah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sangat Rendah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Jumlah	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000

Engineering	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Bobot
Sangat Tinggi	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	1.00	0.200
Tinggi	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	1.00	0.200
Sedang	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	1.00	0.200
Rendah	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	1.00	0.200
Sangat Rendah	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	1.00	0.200
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Cons Vector 5.000 CI = 0.0000
 5.000 CR = 0.0000
 5.000
 5.000
 5.000
 $\lambda =$ 5.000

Skala Intensitas Sub Kriteria	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Konstruksi	0.437	0.281	0.165	0.079	0.039
OP	0.386	0.346	0.113	0.097	0.057
Engineering	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200

No	Alternatif	Peningkatan pola tanam	Peningkatan intensitas tanam	Peningkatan Efisiensi Ji
1	Lamongan	SP	SP	CP
2	Lodoyo	CP	CP	CP
3	Malasan	P	CP	P
4	Kedungasem	CP	CP	CP
5	Mernung	SP	SP	P

No	Alternatif	Peningkatan pola tanam	Peningkatan intensitas tanam	Peningkatan Efisiensi Ji
		0.170	0.387	0.443
1	Lamongan	0.337	0.381	0.171
2	Lodoyo	0.182	0.202	0.171
3	Malasan	0.258	0.202	0.247
4	Kedungasem	0.182	0.202	0.171
5	Mernung	0.337	0.381	0.247

No	Alternatif	Peningkatan pola tanam	Peningkatan intensitas tanam	Peningkatan Efisiensi Ji	BOBOT
1	Lamongan	0.057	0.148	0.076	0.281
2	Lodoyo	0.031	0.078	0.076	0.185
3	Malasan	0.044	0.078	0.109	0.231
4	Kedungasem	0.031	0.078	0.076	0.185
5	Mernung	0.057	0.148	0.109	0.314

No	Alternatif	Biaya Konstruksi	O & P	Engineering
1	Lamongan	S	R	R
2	Lodoyo	R	S	T
3	Malasan	T	R	S
4	Kedungasem	T	ST	ST
5	Mernung	S	R	SR

No	Alternatif	Biaya Konstruksi	O & P	Engineering
		0.525	0.334	0.142
1	Lamongan	0.165	0.097	0.200
2	Lodoyo	0.079	0.113	0.200
3	Malasan	0.281	0.097	0.200
4	Kedungasem	0.281	0.386	0.200
5	Mernung	0.165	0.097	0.200

No	Alternatif	Biaya Konstruksi	O & P	Engineering	BOBOT
1	Lamongan	0.086	0.032	0.028	0.147
2	Lodoyo	0.041	0.038	0.028	0.107
3	Malasan	0.147	0.032	0.028	0.208
4	Kedungasem	0.147	0.129	0.028	0.304
5	Mernung	0.086	0.032	0.028	0.147

Alternatif	Preferensi Manfaat	Preferensi Biaya	Rasio	Rasio * Preferensi
1 Lamongan	0.281	0.147	1.908	0.763
2 Lodooyo	0.185	0.107	1.723	0.689
3 Malasan	0.231	0.208	1.112	0.445
4 Kedungasem	0.185	0.304	0.608	0.243
5 Mernung	0.314	0.147	2.135	0.854

Alternatif	Wahjoe Pribowo, Ir	Mardjuki, ST	Rasio Preferensi BC
1 Lamongan	1.780	0.763	2.543
2 Lodooyo	1.334	0.689	2.023
3 Malasan	0.701	0.445	1.146
4 Kedungasem	0.532	0.243	0.775
5 Mernung	0.930	0.854	1.784



LAMPIRAN II
HASIL PERHITUNGAN KOMPUTER

Kategori Sungai

Buntoro

Kriteria

MANFAAT	PENYEDIAAN AIR	PENGENDALI BANJIR	GALIAN GOL C	JUMLAH	BOBOT
PENYEDIAAN AIR	0.313	0.294	0.455	1.062	0.354
PENGENDALI BANJIR	0.625	0.588	0.455	1.668	0.556
GALIAN GOL C	0.0625	0.118	0.0909	0.2714	0.090
Jumlah	1	1	1	3	1

Sub kriteria

PENYEDIAAN AIR	AIR MINUM	AIR IRIGASI	AIR INDUSTRI	DOMESTIK	PERIKANAN	JUMLAH	BOBOT
AIR MINUM	0.179	0.154	0.138	0.333	0.267	1.071	0.214
IRIGASI	0.537	0.462	0.414	0.444	0.267	2.124	0.425
INDUSTRI	0.179	0.154	0.138	0.0556	0.267	0.7936	0.159
DOMESTIK	0.0596	0.115	0.276	0.111	0.133	0.6946	0.139
PERIKANAN	0.0448	0.115	0.0345	0.0556	0.0667	0.3166	0.063
Jumlah	1	1	1	1	1	5	1

PENGENDALI BANJIR	PEMUKIMAN	SAWAH	JUMLAH	BOBOT
PEMUKIMAN	0.5	0.5	1	0.5
SAWAH	0.5	0.5	1	0.5
Jumlah	1	1	2	1

GALIAN GOL C	PASIR	KERIKIL	JUMLAH	BOBOT
PASIR	0.5	0.5	1	0.5
KERIKIL	0.5	0.5	1	0.5
Jumlah	1	1	2	1

Kategori intensitas

AIR MINUM	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
Sangat Penting	0.37	0.37	0.414	0.333	0.278	1.765	0.353
Penting	0.37	0.37	0.414	0.333	0.278	1.765	0.353
Cukup Penting	0.0926	0.0926	0.103	0.167	0.333	0.7882	0.158
Kurang Penting	0.0926	0.0926	0.0517	0.0833	0.0556	0.3758	0.075
Sangat Tidak Penting	0.0741	0.0741	0.0173	0.0833	0.0556	0.3044	0.061
Jumlah	1	1	1	1	1	5	1

AIR IRIGASI	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
Sangat Penting	0.478	0.533	0.429	0.417	0.389	2.246	0.449
Penting	0.239	0.267	0.321	0.333	0.333	1.493	0.299
Cukup Penting	0.119	0.0888	0.107	0.0833	0.167	0.5651	0.113
Kurang Penting	0.0956	0.0667	0.107	0.0833	0.0556	0.4082	0.082
Sangat Tidak Penting	0.0683	0.0445	0.0357	0.0833	0.0556	0.2874	0.057
Jumlah	1	1	1	1	1	5	1

AIR INDUSTRI	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
Sangat Penting	0.333	0.29	0.4	0.273	0.4	1.696	0.3392
Penting	0.333	0.29	0.2	0.364	0.333	1.52	0.304
Cukup Penting	0.167	0.29	0.2	0.182	0.133	0.972	0.1944
Kurang Penting	0.111	0.0725	0.1	0.0909	0.0667	0.4411	0.08822
Sangat Tidak Penting	0.0557	0.058	0.1	0.0909	0.0667	0.3713	0.07426
Jumlah	1	1	1	1	1	5	1

DOMESTIK	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
AT PENTING	0.324	0.279	0.381	0.333	0.286	1.603	0.321
ING	0.324	0.279	0.19	0.333	0.286	1.412	0.282
P PENTING	0.162	0.279	0.19	0.111	0.286	1.028	0.206
PENTING	0.108	0.0929	0.19	0.111	0.0714	0.5733	0.115
AT TIDAK PENTING	0.0811	0.0698	0.0476	0.111	0.0714	0.3809	0.076
	1	1	1	1	1	5	1

PERIKANAN	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
AT PENTING	0.3	0.261	0.381	0.286	0.25	1.478	0.296
ING	0.3	0.261	0.19	0.286	0.25	1.287	0.257
P PENTING	0.15	0.261	0.19	0.143	0.333	1.077	0.215
PENTING	0.15	0.13	0.19	0.143	0.0833	0.6963	0.139
AT TIDAK PENTING	0.0999	0.0869	0.0476	0.143	0.0833	0.4607	0.092
	1	1	1	1	1	5	1

PERMUKIMAN	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
AT PENTING	0.513	0.606	0.471	0.435	0.375	2.4	0.480
ING	0.171	0.202	0.235	0.348	0.313	1.269	0.254
P PENTING	0.128	0.101	0.118	0.087	0.125	0.559	0.112
PENTING	0.103	0.0505	0.118	0.087	0.125	0.4835	0.097
AT TIDAK PENTING	0.0856	0.0404	0.0588	0.0435	0.0625	0.2908	0.058
	1	1	1	1	1	5	1

SAWAH	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
AT PENTING	0.438	0.529	0.383	0.348	0.313	2.011	0.402
ING	0.219	0.264	0.383	0.348	0.313	1.527	0.305
P PENTING	0.146	0.088	0.128	0.174	0.188	0.724	0.145
PENTING	0.11	0.0661	0.0638	0.087	0.125	0.4519	0.090
AT TIDAK PENTING	0.0876	0.0529	0.0425	0.0435	0.0625	0.289	0.058
	1	1	1	1	1	5	1

PASIR	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
AT PENTING	0.267	0.261	0.222	0.286	0.364	1.4	0.280
ING	0.267	0.261	0.222	0.286	0.273	1.309	0.262
P PENTING	0.267	0.261	0.222	0.143	0.182	1.075	0.215
PENTING	0.133	0.13	0.222	0.143	0.0909	0.7189	0.144
AT TIDAK PENTING	0.0667	0.0869	0.111	0.143	0.0909	0.4985	0.100
	1	1	1	1	1	5	1

KERIKIL	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
AT PENTING	0.382	0.297	0.593	0.323	0.353	1.948	0.390
ING	0.382	0.297	0.148	0.323	0.353	1.503	0.301
P PENTING	0.0955	0.297	0.148	0.258	0.118	0.9165	0.183
PENTING	0.0764	0.0594	0.037	0.0645	0.118	0.3553	0.071
AT TIDAK PENTING	0.0638	0.0496	0.0741	0.0323	0.0588	0.2786	0.056
	1	1	1	1	1	5	1

udjo Buntoro

Bobot Kriteria

BIAYA	BIAYA KONSTRUKSI	BIAYA O & P	BIAYA ENGINEERING	JUMLAH	BOBOT
BIAYA KONSTRUKSI	0.632	0.5	0.692	1.824	0.608
BIAYA O & P	0.158	0.125	0.0769	0.3599	0.120
BIAYA ENGINEERING	0.21	0.375	0.231	0.816	0.272
TOTAL	1	1	1	3	1

Bobot Skala intensitas

BIAYA KONSTRUKSI	ST	T	S	R	SR	JUMLAH	BOBOT
SANGAT TINGGI	0.519	0.638	0.473	0.326	0.318	2.274	0.455
TINGGI	0.173	0.213	0.355	0.326	0.273	1.34	0.268
SEDANG	0.13	0.0709	0.118	0.261	0.227	0.8069	0.161
RENDAH	0.104	0.0426	0.0296	0.0652	0.136	0.3774	0.0755
SANGAT RENDAH	0.0742	0.0355	0.0237	0.0217	0.0455	0.2006	0.040
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

BIAYA O & P	ST	T	S	R	SR	JUMLAH	BOBOT
SANGAT TINGGI	0.448	0.548	0.34	0.357	0.333	2.026	0.405
TINGGI	0.224	0.274	0.453	0.357	0.333	1.641	0.328
SEDANG	0.146	0.0685	0.113	0.143	0.2	0.6735	0.135
RENDAH	0.0896	0.0548	0.0566	0.0714	0.0667	0.3391	0.068
SANGAT RENDAH	0.0896	0.0548	0.0377	0.0714	0.0667	0.3202	0.064
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

BIAYA ENGINEERING	ST	T	S	R	SR	JUMLAH	BOBOT
SANGAT TINGGI	0.333	0.279	0.414	0.3	0.4	1.726	0.345
TINGGI	0.333	0.279	0.207	0.3	0.267	1.386	0.277
SEDANG	0.167	0.279	0.207	0.2	0.2	1.053	0.211
RENDAH	0.111	0.0929	0.103	0.1	0.0667	0.4736	0.095
SANGAT RENDAH	0.0557	0.0698	0.0689	0.1	0.0667	0.3611	0.072
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

Stabilitas Sungai

Ahjoe Pribowo

Bobot Kriteria

MANFAAT	PENYEDIAAN AIR	PENGENDALI BANJIR	GALIAN GOL C	JUMLAH	BOBOT
PENYEDIAAN AIR	0.3	0.294	0.333	0.927	0.309
PENGENDALI BANJIR	0.6	0.588	0.556	1.744	0.581
GALIAN GOL C	0.0999	0.118	0.111	0.3289	0.110
TOTAL	1	1	1	3	1

Bobot Sub Kriteria

PENYEDIAAN AIR	AIR MINUM	AIR IRIGASI	AIR INDUSTRI	DOMESTIK	PERIKANAN	JUMLAH	BOBOT
AIR MINUM	0.22	0.175	0.356	0.492	0.308	1.551	0.310
AIR IRIGASI	0.661	0.524	0.444	0.328	0.308	2.265	0.453
AIR INDUSTRI	0.055	0.105	0.0889	0.082	0.154	0.4849	0.097
DOMESTIK	0.0368	0.131	0.0889	0.082	0.192	0.5307	0.106
PERIKANAN	0.0275	0.0655	0.0222	0.0164	0.0385	0.1701	0.034
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

PENGENDALI BANJIR	PEMUKIMAN	SAWAH	JUMLAH	BOBOT
PEMUKIMAN	0.667	0.667	1.334	0.667
SAWAH	0.333	0.333	0.666	0.333
TOTAL	1	1	2	1

GALIAN GOL C	PASIR	KERIKIL	JUMLAH	BOBOT
PASIR	0.5	0.5	1	0.5
KERIKIL	0.5	0.5	1	0.5
TOTAL	1	1	2	1

Bobot Skala Intensitas

AIR MINUM	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
ANGAT PENTING	0.37	0.37	0.398	0.349	0.286	1.773	0.355
PENTING	0.37	0.37	0.398	0.349	0.286	1.773	0.355
UKUP PENTING	0.123	0.123	0.133	0.209	0.238	0.826	0.165
DAK PENTING	0.0741	0.0741	0.0442	0.0698	0.143	0.4052	0.081
ANGAT TIDAK PENTIN	0.0619	0.0619	0.0265	0.0232	0.0476	0.2211	0.044
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

AIR IRIGASI	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
ANGAT PENTING	0.359	0.3	0.429	0.421	0.385	1.894	0.379
PENTING	0.359	0.3	0.286	0.211	0.231	1.387	0.277
UKUP PENTING	0.12	0.15	0.143	0.211	0.154	0.778	0.156
DAK PENTING	0.0898	0.15	0.0714	0.105	0.154	0.5702	0.114
ANGAT TIDAK PENTIN	0.0719	0.0999	0.0714	0.0526	0.0769	0.3727	0.075
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

AIR INDUSTRI	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
ANGAT PENTING	0.349	0.349	0.343	0.357	0.353	1.751	0.350
PENTING	0.349	0.349	0.343	0.357	0.353	1.751	0.350
UKUP PENTING	0.174	0.174	0.171	0.143	0.176	0.838	0.168
DAK PENTING	0.0698	0.0698	0.0857	0.0714	0.0588	0.3555	0.071
ANGAT TIDAK PENTIN	0.0582	0.0582	0.0571	0.0714	0.0588	0.3037	0.061
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

DOMESTIK	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
SANGAT PENTING	0.33	0.261	0.364	0.375	0.417	1.747	0.349
PENTING	0.33	0.261	0.182	0.25	0.25	1.273	0.255
CUKUP PENTING	0.165	0.261	0.182	0.125	0.167	0.9	0.180
TIDAK PENTING	0.11	0.13	0.182	0.125	0.0833	0.6303	0.126
SANGAT TIDAK PENTING	0.0659	0.0869	0.0909	0.125	0.0833	0.452	0.090
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

PERIKANAN	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
SANGAT PENTING	0.261	0.261	0.222	0.286	0.3	1.33	0.266
PENTING	0.261	0.261	0.222	0.286	0.3	1.33	0.266
CUKUP PENTING	0.261	0.261	0.222	0.143	0.2	1.087	0.217
TIDAK PENTING	0.13	0.13	0.222	0.143	0.1	0.725	0.145
SANGAT TIDAK PENTING	0.0869	0.0869	0.111	0.143	0.1	0.5278	0.106
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

PERMUKIMAN	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
SANGAT PENTING	0.467	0.517	0.459	0.375	0.35	2.168	0.434
PENTING	0.233	0.259	0.306	0.313	0.3	1.411	0.282
CUKUP PENTING	0.155	0.129	0.153	0.188	0.25	0.875	0.175
TIDAK PENTING	0.0779	0.0517	0.051	0.0625	0.05	0.2931	0.059
SANGAT TIDAK PENTING	0.0667	0.0432	0.0306	0.0625	0.05	0.253	0.051
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

SAWAH	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
SANGAT PENTING	0.438	0.458	0.542	0.286	0.278	2.002	0.4004
PENTING	0.219	0.229	0.181	0.357	0.333	1.319	0.2638
CUKUP PENTING	0.146	0.229	0.181	0.214	0.278	1.048	0.2096
TIDAK PENTING	0.11	0.0458	0.0602	0.0714	0.0556	0.343	0.0686
SANGAT TIDAK PENTING	0.0876	0.0382	0.0361	0.0714	0.0556	0.2889	0.05778
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

PASIR	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
SANGAT PENTING	0.333	0.27	0.441	0.387	0.222	1.653	0.331
PENTING	0.333	0.27	0.221	0.194	0.278	1.296	0.259
CUKUP PENTING	0.167	0.27	0.221	0.29	0.278	1.226	0.245
TIDAK PENTING	0.0833	0.135	0.0735	0.0968	0.167	0.5558	0.111
SANGAT TIDAK PENTING	0.0833	0.0541	0.0441	0.0322	0.0556	0.2693	0.054
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

KERIKIL	SP	P	CP	TP	STP	JUMLAH	BOBOT
SANGAT PENTING	0.3	0.476	0.221	0.24	0.176	1.413	0.283
PENTING	0.15	0.238	0.441	0.24	0.294	1.363	0.273
CUKUP PENTING	0.3	0.119	0.221	0.36	0.294	1.294	0.259
TIDAK PENTING	0.15	0.119	0.0735	0.12	0.176	0.6385	0.128
SANGAT TIDAK PENTING	0.0999	0.0476	0.0441	0.04	0.0588	0.2904	0.058
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

Vahjoe Pribowo

Bobot Kriteria

BIAYA	BIAYA KONSTRUKSI	BIAYA O & P	BIAYA ENGINEERING	JUMLAH	BOBOT
BIAYA KONSTRUKSI	0.546	0.571	0.5	1.617	0.539
BIAYA O & P	0.273	0.286	0.333	0.892	0.297
BIAYA ENGINEERING	0.182	0.143	0.167	0.492	0.164
TOTAL	1	1	1	3	1

Bobot Skala Kriteria

BIAYA KONSTRUKSI	ST	T	S	R	SR	JUMLAH	BOBOT
SANGAT TINGGI	0.478	0.496	0.471	0.476	0.412	2.333	0.467
TINGGI	0.239	0.248	0.235	0.286	0.294	1.302	0.260
SEDANG	0.119	0.124	0.118	0.0952	0.118	0.5742	0.115
RENDAH	0.0958	0.0826	0.118	0.0952	0.118	0.5094	0.102
SANGAT RENDAH	0.0683	0.0496	0.0588	0.0476	0.0588	0.2831	0.057
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

BIAYA O & P	ST	T	S	R	SR	JUMLAH	BOBOT
SANGAT TINGGI	0.339	0.283	0.421	0.364	0.313	1.72	0.344
TINGGI	0.339	0.283	0.211	0.273	0.313	1.419	0.284
SEDANG	0.169	0.283	0.211	0.182	0.25	1.095	0.219
RENDAH	0.0847	0.0943	0.105	0.0909	0.0625	0.4374	0.087
SANGAT RENDAH	0.0678	0.0566	0.0526	0.0909	0.0625	0.3304	0.066
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

BIAYA ENGINEERING	ST	T	S	R	SR	JUMLAH	BOBOT
SANGAT TINGGI	0.339	0.324	0.308	0.4	0.385	1.756	0.351
TINGGI	0.339	0.324	0.308	0.3	0.308	1.579	0.316
SEDANG	0.169	0.162	0.154	0.1	0.154	0.739	0.148
RENDAH	0.0847	0.108	0.154	0.1	0.0769	0.5236	0.105
SANGAT RENDAH	0.0678	0.0811	0.0769	0.1	0.0769	0.4027	0.081
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

Prioritas Proyek Rehabilitasi Sungai

Prioritas	Alternatif	Ir. Pudjo Buntoro, ME	Ir. Wahjoe Pribowo, MT	Nilai
1	Welang, Kali	1.19	0.942	2.13
2	Jatiroto, Kali	1.18	0.809	1.99
3	Sampean, Kali	1.09	0.885	1.98
4	Bangkalan, Kali	0.897	0.89	1.79
5	Gunting, Kali	0.671	1.1	1.77
6	Ngelang, Kali	0.863	0.705	1.57
7	Deluwang, Kali	0.571	1	1.57
8	Jatirorto, Kali	0.53	0.77	1.3
9	Plalangan, Kali	0.6	0.668	1.27
10	Bedadung, Kali	0.561	0.673	1.23
11	Pengaron, Kali	0.358	0.718	1.08
12	Bagong, Kali	0.709	0.34	1.05
13	Sumber Kembar, Kali	0.385	0.518	0.903
14	Klantur, Kali	0.278	0.566	0.844
15	Boto, Kali	0.329	0.46	0.789
16	Konto dan Besuk, Kali	0.3	0.452	0.752
17	Pesisir, Kali	0.282	0.468	0.75
18	Arjasa, Kali	0.275	0.411	0.686
19	Kuro, Saluran	0.399	0.256	0.655
20	Batan, Kali	0.31	0.34	0.65
21	Anjuk, Kali	0.361	0.266	0.627
22	Gendol, Kali	0.331	0.267	0.598
23	Bales, Kali	0.184	0.326	0.51
24	Mekuris, Kali	0.284	0.219	0.503
25	Gandong, Kali	0.232	0.165	0.397
26	Makmur, Kali	0.221	0.162	0.383

Rehabilitasi Jaringan Irigasi
Ir. Wahjoe Pribowo, MT

No	Peningk. Pola tanam	Peningk. Int. Tanam	Peningk. Eff Jaringan	Jml	Bobot	
1	Peningk. Pola tanam	0.167	0.0909	0.21	0.4679	0.155906667
2	Peningk. Int. Tanam	0.333	0.182	0.158	0.673	0.224333333
3	Peningk. Eff Jaringan	0.5	0.727	0.632	1.859	0.619666667
* TOTAL	1	1	1	3		

Peningkatan Pola Tanam

No		Sangat Penting	Penting	Cukup Penting	Tidak penting	Sangat tdk Penting	Jml	Bobot
1	SANGAT PENTING	0.343	0.339	0.361	0.32	0.316	1.679	0.3358
2	PENTING	0.343	0.339	0.361	0.32	0.263	1.626	0.3252
3	CUKUP PENTING	0.171	0.169	0.181	0.24	0.263	1.024	0.2048
4	TIDAK PENTING	0.0857	0.0847	0.0602	0.08	0.105	0.4156	0.08312
5	SANGAT TIDAK PENTING	0.0573	0.0678	0.0361	0.04	0.0526	0.2538	0.05076
*	TOTAL	1	1	1	1	1	5	

Peningkatan Intensitas Tanam

No		Sangat Penting	Penting	Cukup Penting	Tidak penting	Sangat tdk Penting	Jml	Bobot
1	SANGAT PENTING	0.346	0.359	0.296	0.353	0.35	1.704	0.3408
2	PENTING	0.346	0.359	0.444	0.353	0.25	1.752	0.3504
3	CUKUP PENTING	0.173	0.12	0.148	0.176	0.2	0.817	0.1634
4	TIDAK PENTING	0.0864	0.0898	0.0741	0.0882	0.15	0.4885	0.0977
5	SANGAT TIDAK PENTING	0.0494	0.0719	0.037	0.0294	0.05	0.2377	0.04754
*	TOTAL	1	1	1	1	1	5	

Peningkatan Efisiensi Ji

Erlingsson Criteria 3								
No		Sangat Penting	Penting	Cukup Penting	Tidak penting	Sangat tdk Penting	Jml	Bobot
1	SANGAT PENTING	0.482	0.458	0.615	0.345	0.348	2.248	0.4496
2	PENTING	0.241	0.229	0.154	0.345	0.261	1.23	0.246
3	CUKUP PENTING	0.12	0.229	0.154	0.207	0.261	0.971	0.1942
4	TIDAK PENTING	0.0964	0.0458	0.0512	0.069	0.087	0.3494	0.06988
5	SANGAT TIDAK PENTING	0.0602	0.0382	0.0257	0.0345	0.0435	0.2021	0.04042
*	TOTAL	1	1	1	1	1	5	

ser Ir. Wahjoe Pribowo, MT
 iaya Rehabilitasi Jaringan Irigasi

	BIAYA KONSTRUKSI	BIAYA O & P	BIAYA ENGINEERING	JUMLAH	BOBOT
1 BIAYA KONSTRUKSI	0.652	0.667	0.625	1.944	0.648
2 BIAYA O & P	0.217	0.222	0.25	0.689	0.229666667
3 BIAYA ENGINEERING	0.13	0.111	0.125	0.366	0.122
TOTAL	1	1	1	3	1

aya Konstruksi

	SANGAT TINGGI	TINGGI	SEDANG	RENDAH	SANGAT RENDAH	JUMLAH	BOBOT
1 SANGAT TINGGI	0.478	0.49	0.471	0.455	0.467	2.361	0.4722
2 TINGGI	0.239	0.245	0.235	0.273	0.267	1.259	0.2518
3 SEDANG	0.119	0.122	0.118	0.0909	0.133	0.5829	0.1166
4 RENDAH	0.0956	0.0816	0.118	0.0909	0.0667	0.4528	0.0906
5 SANGAT RENDAH	0.0683	0.0612	0.0588	0.0909	0.0667	0.3459	0.0692
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

aya O & P

	SANGAT TINGGI	TINGGI	SEDANG	RENDAH	SANGAT RENDAH	JUMLAH	BOBOT
1 SANGAT TINGGI	0.395	0.414	0.364	0.375	0.417	1.965	0.393
2 TINGGI	0.197	0.207	0.182	0.25	0.25	1.086	0.2172
3 SEDANG	0.197	0.207	0.182	0.125	0.167	0.878	0.1756
4 RENDAH	0.131	0.103	0.182	0.125	0.0833	0.6243	0.1249
5 SANGAT RENDAH	0.079	0.0689	0.0909	0.125	0.0833	0.4471	0.0894
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

aya Engineering

	SANGAT TINGGI	TINGGI	SEDANG	RENDAH	SANGAT RENDAH	JUMLAH	BOBOT
1 SANGAT TINGGI	0.33	0.29	0.364	0.3	0.357	1.641	0.3282
2 TINGGI	0.33	0.29	0.182	0.4	0.357	1.559	0.3118
3 SEDANG	0.165	0.29	0.182	0.1	0.143	0.88	0.176
4 RENDAH	0.11	0.0725	0.182	0.1	0.0714	0.5359	0.1072
5 SANGAT RENDAH	0.0659	0.058	0.0909	0.1	0.0714	0.3862	0.0772
TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

bilitasi Jaringan Irigasi
Juki ST

	Peningk. Pola tanam	Peningk. Int. Tanam	Peningk. Eff Jaringan	Jml	Bobot
eningk. Pola tanam	0.167	0.2	0.143	0.51	0.17
eningk. Int. Tanam	0.333	0.4	0.429	1.162	0.387333333
eningk. Eff Jaringan	0.5	0.4	0.429	1.329	0.443
OTAL	1	1	1	3	1

katan Pola Tanam

	Sangat Penting	Penting	Cukup Penting	Tidak penting	Sangat tdk Penting	Jml	Bobot
ANGAT PENTING	0.324	0.261	0.364	0.375	0.364	1.688	0.3376
ENTING	0.324	0.261	0.182	0.25	0.273	1.29	0.258
UKUP PENTING	0.162	0.261	0.182	0.125	0.182	0.912	0.1824
DAK PENTING	0.108	0.13	0.182	0.125	0.0909	0.6359	0.12718
ANGAT TIDAK PENTING	0.0811	0.0869	0.0909	0.125	0.0909	0.4748	0.09496
OTAL	1	1	1	1	1	5	1

katan Intensitas Tanam

	Sangat Penting	Penting	Cukup Penting	Tidak penting	Sangat tdk Penting	Jml	Bobot
ANGAT PENTING	0.386	0.302	0.62	0.308	0.292	1.908	0.3816
ENTING	0.386	0.302	0.155	0.369	0.292	1.504	0.3008
UKUP PENTING	0.0964	0.302	0.155	0.248	0.208	1.0074	0.20148
DAK PENTING	0.0771	0.0505	0.0388	0.0615	0.167	0.3949	0.07898
ANGAT TIDAK PENTING	0.0551	0.0432	0.031	0.0154	0.0417	0.1864	0.03728
OTAL	1	1	1	1	1	5	1

katan Efisiensi Ji

	Sangat Penting	Penting	Cukup Penting	Tidak penting	Sangat tdk Penting	Jml	Bobot
ANGAT PENTING	0.528	0.527	0.475	0.345	0.391	2.366	0.4732
ENTING	0.176	0.209	0.356	0.276	0.217	1.234	0.2468
UKUP PENTING	0.132	0.0696	0.119	0.276	0.261	0.8576	0.17152
DAK PENTING	0.106	0.0523	0.0297	0.069	0.067	0.344	0.0688
ANGAT TIDAK PENTING	0.0586	0.0418	0.0196	0.0345	0.0435	0.1982	0.03964
OTAL	1	1	1	1	1	5	1



User Mardjuki, ST

Biaya Rehabilitasi Jaringan Irigasi

	BIAYA KONSTRUKSI	BIAYA O & P	BIAYA ENGINEERING	JUMLAH	BOBOT
1 BIAYA KONSTRUKSI	0.546	0.6	0.429	1.575	0.525
2 BIAYA O & P	0.273	0.3	0.429	1.002	0.334
3 BIAYA ENGINEERING	0.182	0.0999	0.143	0.4249	0.141633333
* TOTAL	1	1	1	3	1

Biaya Konstruksi

	SANGAT TINGGI	TINGGI	SEDANG	RENDAH	SANGAT RENDAH	JUMLAH	BOBOT
1 SANGAT TINGGI	0.482	0.533	0.473	0.349	0.348	2.185	0.437
2 TINGGI	0.241	0.267	0.355	0.279	0.261	1.403	0.2806
3 SEDANG	0.12	0.0888	0.118	0.279	0.217	0.8228	0.1646
4 RENDAH	0.0964	0.0667	0.0296	0.0698	0.13	0.3925	0.0785
5 SANGAT RENDAH	0.0602	0.0445	0.0237	0.0232	0.0435	0.1951	0.039
* TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

Biaya O & P

	SANGAT TINGGI	TINGGI	SEDANG	RENDAH	SANGAT RENDAH	JUMLAH	BOBOT
1 SANGAT TINGGI	0.374	0.359	0.353	0.435	0.412	1.933	0.3866
2 TINGGI	0.374	0.359	0.353	0.348	0.294	1.728	0.3456
3 SEDANG	0.124	0.12	0.118	0.087	0.118	0.567	0.1134
4 RENDAH	0.0747	0.0898	0.118	0.087	0.118	0.4875	0.0975
5 SANGAT RENDAH	0.0534	0.0719	0.0588	0.0435	0.0588	0.2864	0.0573
* TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

Biaya Engineering

	SANGAT TINGGI	TINGGI	SEDANG	RENDAH	SANGAT RENDAH	JUMLAH	BOBOT
1 SANGAT TINGGI	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
2 TINGGI	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
3 SEDANG	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
4 RENDAH	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
5 SANGAT RENDAH	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1	0.2
* TOTAL	1	1	1	1	1	5	1

Prioritas Proyek Rehabilitasi Jaringan Irigasi

Prioritas	Alternatif	Mardjuki ST	Wahjoe Pribowo, Ir	Nilai
1	Lamongan, Jaringan irigasi	0.762	1.77	2.53
2	Sampean Baru, Jaringan irigasi, Situbondo	0.779	1.36	2.14
3	Lodoyo, Jaringan irigasi	0.692	1.33	2.02
4	Bondoyudo, Jaringan irigasi	0.659	1.23	1.89
5	Mernug, Jaringan Irigasi	0.851	0.93	1.78
6	Kedunggaleng, Jaringan irigasi	0.403	1.15	1.55
7	Madiun, Jaringan irigasi, Magetan	0.398	1.1	1.5
8	Sampean Baru, Jaringan Irigasi, Bondowoso	0.421	0.907	1.33
9	Magetan Kanal, Jaringan irigasi	0.676	0.479	1.16
10	Malasan, Jaringan Irigasi	0.442	0.701	1.14
11	Madiun, Jaringan irigasi, Madiun	0.357	0.523	0.88
12	Kedungasem	0.243	0.532	0.775